al-Kāshī, Jamshīd ibn Masʿūd

Miftāḥ al-ḥisāb

بعون
الله تعالى
١

هذا
كتاب مفتاح
الحساب تاليف
الفاضل العلامة والحبر
الفهامة افضل المهندسين غياث
الدين جمشيد الكاشي وقد الفه حين
استخراج زيج سمرقند من ملك
العادل الغ بك
كوركان بخزانة
كتب

نعم
المؤلف
٢

هذا
كتاب مفتاح
الحساب الفه افضل المهندسين
غياث الدين جمشيد القاساني في محروسة
سمرقند حين توته فيها الاستخراج
الزيج الالغ بيكي واتحفه للسلطان
صاحب الزيج تحفة
لخزانته

بسم الله الرحمن الرحيم



الحمد لله الذي توحد بابداع الاحاد وتفرد بتاليف صنوف الاعداد والصلوة
على خير خلقه محمد اشفع الشافعين يوم التناد واله واولاده الهادين سبل
النجاة والرشاد اما بعد فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن
مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث حسن الله احواله يقول لما مارست
الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى بلغت الى حقايقها وبالغت
في دقايقها وكشفت غوامضها ومعضلاتها وحللت مشكلاتها واستنبطت
كثيرا من القوانين والضوابط فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها
كما استانفت استخراج جميع جداول الزيج الايلخاني وجمعت فيه جميع ما استنبطت
من اعمال المنجمين عما لا يلفى في زيج اخر مع البراهين الهندسية ووضعت فيه زيج
التسهيلات وجداول اشتى وصنفت رسائل اخرى مثل الرسالة المسماة بسلم السما
في حل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية في نسبة القطر

الى المحيط

الى المحيط ورسالة في الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس المعلوم من الوتر والجيب
وذلك ايضا مما صعب على المتقدمين كما قال صاحب المجسطي فيه ان ليس الى تحصيله سبيل
واخترعت الآلة المسماة بطبق المناطق وحررت في كيفية صنعتها ومعرفتها كتاب
نزهة الحدائق وهي التي تحصل بها تقاويم الكواكب وعروضها وابعادها من الارض
ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق بها واستخرجت اجوبة مسائل كثيرة
سئلني عنها مهرة المحاسبين امتحانا او تعلما وان لم يحصل بالسبل الجبرية وظفرت في
اثناء هذه الاعمال على ضوابط كثيرة يتاتى بها اعمال المقدمات الحسابية باسهل وجه
واسهل طريق واقل عمل واكثر نفع وابين وضع فرايت ان ادونها واردت ان ابينها ليكون
تذكرة للاحباب وتبصرة لاولى الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما
يحتاج اليه المحاسب محترزا عن اشباع ممل واختصار مخل ووضعت لاكثر الاعمال
دستورا في الجدول ليسهل ضبطها على المتوسطين وجميع الجداول الموضوعة في هذا
الكتاب مخاطر لي بوعده ومقتضب حلوة ودره الاسبعة جداول الاول فيه حواصل
ضروب ما دون العشرة الثاني الشبكة في الضرب الثالث فيه اصول المنازل الرابع
مثال اتحاد المخارج الخامس معرفة مراتب حاصل الضرب وخارج القسمة السادس
جدول التحبيب السابع معرفة جنسية حاصل الضرب والقسمة وجعلته برسم خزانة
كتب السلطان الاعظم الاعدل الاعلم الاكرم مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب
والعجم سلطان المشرقين خاقان الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين ظل الله في الارضين
قهرمان الماء والطين اية الله في العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل
والاحسان هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله برا وبحرا ناصر عباد الله شرقا
وغربا الذي يدار الفلك الدوار على مراده وتنشق الارض في الهيجاء عن سهم حسامه

المؤيد

المؤيد بالتأييدات السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات
الالهية المظفر على الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب النفس القدسية والكمالات
الانسية والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذى العدل والشوكة والشهامة
والشجاعة والسعادة والعز والتمكين المنصور بنصرة خير الناصرين السلطان بن
السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك كوركان خلد الله
تعالى فى الربع المسكون خلافته وسلطانه واوضح على العالمين بره واحسانه
اللهم اجعل عين الكمال عن ساحة دولته محجوبة مكفوفة ويد الحوادث عن بساط
سلطنته مبعودة مقصورة مأمولا عن حضرته ان يجعله مقبولا ويصح ما كان معلولا ويعفو زلله
ويسد خلله فانه تحفة سميته مفتاح الحساب اسئل الله ان يوفقنى للسداد ويهدينى فى
سبيل الرشاد ملتمسا عمن نظر فيه ان يعذرنى ان ضعفت العبارة ولا يعيبنى
ان وقعت العثرة فانى معترف بالعجز والتقصير ومعترف بالاخلال فى التقرير والتحرير
وجعلته مشتملا على مقدمة وخمس مقالات المقدمة فى تعريف الحساب والعدد واقسامه

المقالة الاولى فى حساب الصحاح وهى تشتمل على ستة ابواب
الباب الاول فى صور الاعداد ومراتبها الباب الثانى
فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثالث فى الضرب
الباب الرابع فى القسمة الباب الخامس فى استخراج الضلع
الاول من المضلعات كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس فى الموازين

المقالة الثانية فى حساب الكسور وهى تشتمل على اثنى عشر بابا
الباب الاول فى تعريف الكسور واقسامها الباب الثانى
فى كيفية وضع ارقام الكسور الباب الثالث فى معرفة التداخل والاشتراك

والمعروف **الباب الثالث** في مساحة ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها
وهو مشتمل على خمسة فصول **الاول** في التعريف **الثاني** في مساحتها
بهما واستخراج الابعاد **الثالث** فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا
واستخراج ابعاده **الرابع** فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا
الخامس فيما يختص بالمثمن **الباب الرابع** في مساحة الدائرة وابعاضها
اعني القطاع والقطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة
فصول **الاول** في التعريفات **الثاني** في مساحة الدائرة واستخراج
المحيط من القطر وبالعكس **الثالث** في مساحة القطاع والقطعة واستخراج
الابعاد **الرابع** في مساحة سائر السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة
الخامس في ايراد جدول الجيب وكيفية العمل به **الباب الخامس**
في مساحة سائر السطوح المستوية التي غير ما ذكرناه كالشبيه بالدائرة
المطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة وغيرها
الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كالاسطوانات
والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول **الاول**
في التعريفات **الثاني** في مساحة سطح الاسطوانة **الثالث** في مساحة سطح
المخروط **الرابع** في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها **الخامس**
في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها **السادس**
في مساحة ضلع الكرة **الباب السابع** في مساحة الاجسام
يشتمل على ثمانية فصول **الاول** في مساحة الاسطوانة **الثاني**
في مساحة المخروط **الثالث** في مساحة المخروط الناقص **الرابع** في مساحة

فصل

فصل المخروط وفصل المعين المجسم **الخامس** في مساحة الكرة **السادس**
في مساحة قطاع الكرة وقطعتها **السابع** في مساحة الاجسام المتساوية
اضلاع القواعد **الثامن** في مساحة ساير الاجسام **الباب الثامن**
في مساحة بعض الاجسام من وزنه **الباب التاسع** في مساحة
الابنية والعمارات وهو مشتمل على ثلثة فصول **الاول** في مساحة
الطاق والازج **الثاني** في مساحة القبة المجوفة **الثالث** في مساحة
سطوح المقرنسات **المقالة الخامسة** في استخراج
المجهولات بالجبر والمقابلة والخطايين وغيرهما من القواعد الحسابية وهي
مشتملة على اربعة ابواب **الباب الاول** في الجبر والمقابلة وهو
مشتمل على عشرة فصول **الاول** في التعريفات **الثاني** في جمع الاجناس
كالعدد والشيء والمال والكعب **الثالث** في التفريق لهذه الاجناس **الرابع**
في ضرب هذه الاجناس **الخامس** في قسمة هذه الاجناس **السادس** في جذر
هذه الاجناس **السابع** في ذكر المسائل الجبرية **الثامن** في كيفية استخراج
المجهول بالمسائل الست المشهورة **التاسع** في كيفية استخراج المجهول اذا
انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين
اجناس المسائل الست المذكورة **العاشر** فيما وعدنا ايراده من المسائل التي
استنبطناها **الباب الثاني** في استخراج المجهول بطريق الخطايين
الباب الثالث في ايراد بعض قواعد الحسابية يكون الاحتياج بها
في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون قاعدة **الباب الرابع**
في الامثلة وهي اربعون مثالا **اما المقدمة** في تعريف الحساب والعد

واقسامه وبيان الموضوع الحساب علم يعرف به استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع في العد ويشتمل على الواحد وعلى ما يتألف منه فهو باعتبار كميته الذاتية اي بكونه غير مضاف الى جملة يسمى صحيحا كالواحد والاثنين والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار كميته الاضافية اي بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوبة اليها يسمى مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة وهو ثلثة اخماس الواحد والعدد ايضا اما مفرد او مركب فالمفرد ما وقع في مرتبة واحدة كالواحد والاثنين والعشرة والتسعين وثلثين الفا وقد يسمى الواحد في اي مرتبة كان بالمجرد كالواحد والعشرة والالف والمركب ما وقع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر وكمائة وثلثة وثلثين والعدد ايضا اما زوج وهو ما ينقسم بمتساويين صحيحين واما فرد وهو ما لا ينقسم بهما والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج وهو ما يقبل التنصيف الى الواحد كالثمانية وستة عشر وزوج الزوج والفرد ما لم يقبل ذلك لكنه ينصف اكثر من مرة واحدة كاثني عشر وعشرين وزوج الفرد ما ينصف مرة واحدة فقط كالعشرة والثلثين

المقالة الاولى في حساب الصحاح وهي تشتمل على ستة ابواب

الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها

اعلم ان حكماء الهند وضعوا تسعة ارقام للعقود التسعة المشهورة على هذه الصور ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ واما المراتب فهي مواضع الارقام المتوالية من اليمين الى اليسار في الصف ويسمى الموضع الاول مرتبة الاحاد والموضع الذي عن يساره مرتبة العشرات والذي عن يساره مرتبة المئات ثم بعد ذلك يسمى ثلثة مواضع تجيء بعد الثلث الاولى لاحاد الالوف وعشرات الالوف ومئات الالوف ثم احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومئات الوف

الالوف وهكذا يتزايد لفظة الالوف بتزايد الادوار اعني المواضع الثلثة الاتية عقيب الاخرى بالغا ما بلغ فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اولى المراتب كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى التسعة المذكورة وان وقعت في المرتبة الثانية كانت علامة احد العقود التسعة للعشرات التي هي من العشرة الى التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة احد العقود التسعة للمئات وعلى هذا القياس وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة المائة هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة وخمسة وستين ٣٦٥ وصورة ثلثة وار بعين الف الف وثمانمائة وعشرين الف الف و ثلثمائة واربعة الاف وخمسة وستين هكذا ٥٦٥ ٤٥٠٥٣ ٢٨٣٤ واذا عرفت ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابية مثل التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة وغيرها فيما دون العشرة من الاحاد على المحاسب ان يجعلها ملكة في الذهن حتى يمكن له العمل فيما زاد عليها

الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف وهو زيادة عدد على عدد يساويه فالعمل فيه ان يكتب ارقام العدد الذي نريد ان نضعفه في سطر ونبتدأ من جانب اليمين ونضعف ما في كل مرتبة بصورته اي على تقدير وقوعه في مرتبة الاحاد ونضع الحاصل تحته محاذيا له او فوقه ان كان اقل من العشرة والا ما زاد على العشرة ونزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف ما في المرتبة التي عن يساره بان نحفظ للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا ضعفنا ما في يساره نزيد الواحد على الحاصل ان كان في يساره عدد والا نضع الواحد في يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصان فنضع صفرا تحت تلك

المرتبة

المرتبة ويحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع مثاله اردنا ان نضعف هذا
العدد ٦٥٢٥٧٨ ١٣٥٤١٥٦ مبدانا بالثمانية وضعفناها فصارت ستة عشر
وضعنا الستة تحت الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم
ضعّفنا السبعة فصارت اربعة عشر زدنا عليها الواحد المحفوظ في الذهن
فصارت خمسة عشر وضعنا الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا
تحت الصفر الموضوع في يسارها ثم ضعفنا الاثنين فصارا اربعة وضعناها
تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة وضعنا صفرا تحت الخمسة و
حفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثني عشر
زدنا عليه الواحد المحفوظ فصار ثلثة عشر وضعنا الثلثة تحت الستة ووا حدا
على يساره للعشرة فما حصل تحت صف العدد فهو المطلوب واما التنصيف
وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه ان نضع ارقام العدد الذي نريد ان ننصفه
في سطر ونبدأ من الجانب الايسر وننصف ما في كل مرتبة بصورته فان كان زوجا فنضع
نصفه تحته وان كان فردا فنضع الصحيح من نصفه تحته ونحفظ لكسر النصف الذي مع
الصحيح خمسة في الذهن حتى اذا ننصف ما في المرتبة التي تتقدمه من جانب اليمين نزيد
على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان لم يتقدمه شيء فعلامة النصف تحت
هذا الصحيح على هذه الصورة ٢ مثاله اردنا ان ننصف هذا العــــدد

العدد	٧	٢	٥	٥	٩	٥	٤
نصفه	٣	٦	٢	٥	٤	٥	٢

بدانا بالاربعة ونصفناها فصارت اثنين ٢ وضعنا تحت الاربعة ولان ليس للصفر نصف وضعنا تحته صفرا
ثم نصفنا التسعة فصارت اربعة ونصفا وضعنا الاربعة تحت التسعة
ووضعنا للنصف خمسة تحت الصفر الذي يتقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة فصار

اثنين ونصفا وضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد وزدنا عليه الخمسة المحفوظة في الذهن حصلت ستة وضعناها تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت ثلثة ونصفا وضعنا الثلثة تحت السبعة ووضعنا تحت الثلثة هذه الصورة ١/٢ للنصف فما حصل تحت العدد فهو المطلوب

واما الجمع وهو زيادة عدد على عدد آخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الاحاد حذاء الاحاد والعشرات حذاء العشرات وكذا في ساير المراتب ثم نبتدا من الجانب الايمن ونزيد ما في كل مرتبة بصورته على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما فان كان الحاصل عشرة او ازيد نضع صفرا او ما زاد عليها ونزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرنا في التضعيف وان كان لاحدهما مراتب لا يكون لها نظاير في الآخر نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله اردنا ان نزيد هذا العدد ٦٧٥٢٤ على هذا العدد ٥٢٩٤١٥٣ ووضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته هكذا

العددان اللذان نريد ان نجمعهما	٦٧٥٢٤ ٥٢٩٤١٥٣
حاصل الجمع	٥٣٦١٨٧٧

ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد نضعها صفا بعد صف بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وهكذا ساير المراتب ثم نبتدا بمرتبة الاحاد ونجمع ما فيها ونضع احاد الحاصل تحتها ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نعمل لساير المراتب مثاله هكذا

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩٨٤٥ ١٤٢٣ ٧٩٠٦
المجموع	١٩١٧٤

واما التفريق وهو نقصان عدد عن عدد ليس اقل منه فالعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبتدا من الجانب الايمن

وننقص

وفي الجمع الاعداد جاز وهو ان نجمع كل اثنين اثنين منها ونرسم حاصله في سطور ان كان سطور الاعداد زوجا والا فنجمع الثنائيات حتى يبقى سطر واحد فنقله بعينه في موضع سطور حواصل جميع الثنائيات ثم نجمع اثنين اثنين ونرسم حاصله في سطور اخر حتى ينتهي الى سطر واحد فهو حاصل جميع الجميع وللفاضل البرزدي وجه آخر وهو ان نأخذ حاصل جمع الاثنين من سطور الاعداد مع السطر الآخر وهكذا الى ان ينتهي سطور الاعداد

وتنقص ما في كل مرتبة بصورته من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه ونضع
الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق شيء فنضع هناك صفرا وان لم يمكن
نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه نأخذ واحدا من عشراته اي مما يليه من الايسر
فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فننقصه منها ونزيد الباقي على المحاذي
من المنقوص منه وان لم يكن في عشراته عدد نأخذ من مائته واحدا وهو
عشرة بالنسبة الى عشراته ونضع تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالذهن
ليبقى واحد ونعمل به ما قلناه. وعلى ذلك القياس مثاله اذا اردنا ان ننقص هذا
العدد ٧٠٣٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ وضعناهما كما قلنا وبعد
الفراغ من العمل يكون على هذه الصورة

العدد المنقوص	٧٠٣٦
المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
الباقي	٩٧٨٧٥١

الباب الثالث

في الضرب وهو في الصحاح طلب مثال احد العددين بعدة الآخر و
يسمى احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتعريف الجامع هو تحصيل عدد
يكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد اما
ضرب ما دون العشرة بعضها
في بعض فقد اوردنا في جدول
ووضعنا احد المضروبين في
طول الجدول والاخر في عرضه
وحاصل الضرب في الموضع
المحاذي لهما اي ملتقاهما
والجدول هذا فعلى المحاسب ان يحفظه

جدول ضرب ما دون العشرات

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

ويمكن في الذهن ليسهل عليه العمل بما زاد عليه اما ضرب ما فوق العشرة فان
كان احد المضروبين مفردا نضرب العدد المفرد بجملته ان كان اكثر من الواحد
في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل تحت تلك المرتبة
محاذية لها بعد ان نخط بينهما بفاصلة وعشراته على يساره ان كان مع الحاصل
عشرات ويكون احاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه فحصل تحت الخط
الفاصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع للحاصل سطرا
اخر ونقلنا اليه اصفار المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل
صفرا او اصفارا بعدة الاصفار التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها

مثاله اردنا ان نضرب
الاربعة في الثمانية حصل
الاثنين تحت الثمانية والثلثة

اربعة في هذا العدد	٥٤٧٨٠٠
سطر العمل	١٦٣٢ ٢٠٢٨
حاصل الضرب	٢١٩١٢٠٠

ضربنا
٣٢ ووضعنا
تحت السبعة

في جنبها ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة حصل ٢٨ ووضعنا الثمانية
حذا السبعة تحت الثلثة والاثنين على يسار الثمانية ثم ضربناها في الاربعة
حصل ١٦ فوضعنا الستة تحت الاربعة والواحد في يسارها ثم ضربناها
في الخمسة حصل ٢٠ فوضعنا الصفر حذا الخمسة تحت الواحد والاثنين على يساره
فوقع تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونقلنا الصفرين
اللذين مع المضروب فيه الى سطر الحاصل حصل هذا العدد ٢١٩١٢٠٠
ولو كان المفرد المضروب ليس من الاحاد كاربعة الاف مثلا نضع على يمين الحاصل
الاصفار الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة الاف ليصير الحاصل
هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠٠ وان كان المفرد المضروب مجردا اعني يكون واحدا في اي

مرتبة كان نقلنا الاصفار التي معه الى يمين المضروب فيه فحسب وان لم يكن
احد المضروبين مفردا فنرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب
احد المضروبين وعرضه بعدة الاخر بخطوط طولية وعرضية ليقسم الشكل
بمربعات صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورية
متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحتانية اليسرى
ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث
يقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولاء والاخر على يساره بحيث يكون العشرات
فوق الاحاد والمئات فوق العشرات وهكذا متصاعدة ونضرب كل واحد
من مفردات المضروب بصورته في كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته
ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد من المضروبين الاحاد في المثلث
التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر فنترك
المربعات التي يحاذيها خالية او نضع في مثلثاتها التحتانية صفرا لان ضرب
الصفر في اي عدد يكون صفرا ثم نضع تحت المثلث التحتاني من المربع الواقع
على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر الحاصل
ثم نجمع ما بين الخطين المورّبين الذين كان بعده ونضع الحاصل على يسار
ما وضعنا اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا نضع احاده ونزيد
لكل عشرة واحدا على حاصل الضرب المورب الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في
كل سطر مورب الى ان يتم وان لم يكن في احد السطور المورّبة عدد وضعنا لاجله
صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٨٥٦ في هذا العدد
١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويساره ثم ضربنا

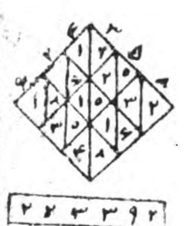
السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بصورتها في الواحد فكان الحاصل ايضا
سبعة وضعناها في المثلث التحتاني من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا
السبعة ايضا في السبعة حصلت تسعة واربعون وضعناها في ملتقاهما
الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة و
وضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا عملنا بالثمانية التي وقعت في مرتبة
المئات وبالستة التي وقعت في مرتبة الاحاد وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا
ثم جمعنا ما في كل سطر من السطور المورّبة كما ذكرنا في الموازنة الى ان يحصل تحت
الشكل سطر الحاصل وهذه الشبكة وان كان
في مرتبة الاحاد من احد المضروبين او كليهما
صفر او كان في الاحاد والعشرات والمئات و
هكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن

	٧	٨	٥	٦
١	٧	٨	٥	٦
٧	٤ ٩	٥ ٦	٥	٤ ٢
٥	٣ ٥	٤ ٠	٥	٣ ٠
	سطر الحاصل			
	١٣٦٦٠٥٥٠			

لم نحتج الى ان نرسم الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب والمضروب فيه كما ذهب
عليه بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة بقدر باقي المراتب بعد حذف
الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا
بعدد مجموع الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين او من احدهما نوع
آخر ولنا ان نرسم الشبكة مورّبة ونقسم كل مربع منها بمثلثين بخطوط طولية
بحيث ينقسم من كل مربع الزاويتان المتقابلتان اعني الفوقانية والتحتانية
ثم نضع احد المضروبين على خارج الضلع الايمن الفوقاني والاخر على الايسر
الفوقاني على الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل واحد من مفردات المضروب
في كل واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الذي يقع في ملتقاهما

الاحاد

الاحاد فى المثلث الايمن والعشرات فى المثلث الايسر لها ان يتم ثم نخط تحت
الشبكة خطا ونضع ما فى المثلث الايمن الذى يقع فى الزاوية اليمنى من الشبكة
تحت الخط بعينه ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين الطولين اللذين عن يساره ونضع
الحاصل على يساره ما وضعنا اولا ثم ما فى السطر الذى عن يساره وهكذا الى
ان يتم مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٣٥٨ فى هذا العدد ٦٢٢ رسمنا
الشبكة الموربة كما ذكرنا وعملنا العمل على هذه الصورة **نوع اخر**



لا يحتاج فيه الى رسم الشبكة مستنبط عن النوع المتقدم والعمل فيه ان
نضرب ما فى اول مراتب المضروب اعنى من جانب اليمين بصورته فى كل واحد مما
فى مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى اليسار ونضع الحاصل الاول
وان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع موضعها صفرا وهكذا نعمل فى كل ضرب
لئلا تختلط ونضع احاد الحاصل الثانى تحت عشرات الحاصل الاول واحاد الثالث
تحت عشرات الثانى وهكذا نضع احاد كل حاصل تحت عشرات حاصل كل ضرب
فى المرتبة المتقدمة ضربا لغا ما بلغ ثم نبتدا بضرب ما فى ثانى مراتب المضروب
بصورته فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى
اليسار ايضا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل اول ضرب مراتب
المضروب فى اول مراتب المضروب فيه واحاد الثانى تحت عشرات الاول وهكذا
الى ان يتم ثم نبتدا بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته فى كل واحد مما فى مراتب
المضروب فيه بصورته كما ذكرنا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل
ضرب المرتبة المتقدمة من المضروب فى المرتبة الاولى من المضروب فيه وهكذا
الى ان يتم العمل فحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع فما حصل

فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين في الآخر وهما ٣٢٤٦ ٣٥٨ مبدانا نضرب الثمانية في الاربعة اولا حصل ٣٢ وضعنا ثم ضربنا الثمانية ايضا في الاثنين حصل ١٦ اوضعناه بحيث وقعت الستة تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا في الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها في الاربعة اولا حصل ٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة في الستة حصل ٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم بدانا بالثلثة وضربناها في الاربعة اولا حصل ١٢ اوضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا الثلثة في الاثنين حصلت ستة وضعناها تحت الواحد ووضعنا على يسار الستة صفرا لئلا يتخلل ثم ضربنا الثلثة في الستة حصل ١٨ اوضعناه بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد بعضها فوق بعض جمعناها كما ذكرنا في عمل الجمع هكذا

١٢
٥٦٢٠ ٥
١٨١٥٠ ٣٢
٣٠ ١٦
٤٨

نوع اخر

نضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته على الولاء في المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى يحصل الحاصل ٣٩٢ ٣ ٣ ٢ ٢ من كل ضرب في اكثر الحال سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل السطرين اللذين حصلا من ضرب تحت الآخرين على الولاء بحيث يقع احاد كل السطرين المنفردين عليهما فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسمنا علمنا مثاله ضربنا هذا العدد ٦ ٤٥ في هذا العدد ٢٧٨٣ هكذا ولا يخفى ذلك على الذكي اذا تامل فيه وهذا النوع اسهل من سائر الانواع الا ان الشبكة اقرب الى فهم المبتدئين وان كانت

١٨ ٢٤
١٢٤٨
٢٥١٥
٥٤٠
٢٤٢
الحاصل ١٢٦٩٥٤٨

نوع اخر مخصوص بضرب العدد في نفسه هكذا

٦	٢	٤	٣	
			٩	٣
	٤	١ ٢	١ ٢	٤
٤ ٥	٨ ٥	٦ ٤	٥	٢
٣ ٦	١ ٢	٢ ٤	١ ٨	٦

١٢٨٨٥٢
١٢٨٨٥٢
٩١٦٥٤٣٦
١١٧٣٧٤٧٦

وايضا هكذا

٦	٢	٤	٣
٢	٤ ١	١ ٨ ٢ ٦ ٨	١ ٢ ٥
٢	٥ ٨	٨ ٢	١ ١
٢	٥ ٨	٨ ٢	١ ١
٣٦	٥٤	١٦	٩ ٥
٧٦	٧٤	٧٣	١ ١

محاذيه لعشرات السطرين مع

وتنقص ما في كل مرتبة بصورته من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وتضع
الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق شيء فتضع هناك صفرا وان لم يمكن
نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا من عشراته اي مما يليه من الايسر
فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فتنقص منها وتزيد الباقي على المحاذي
من المنقوص منه وان لم يكن في عشراته عدد ناخذ من مائته واحدا وهو
عشرة بالنسبة الى عشراته وضعنا تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالذهن
ليبقى واحد ونعمل به ما قلناه وعلى ذلك القياس مثاله اردنا ان ننقص هذا
العدد ٧٠٣٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ وضعناهما كما قلنا وبعد
الفراغ من العمل يكون على هذه
الصورة

العدد المنقوص	٧٠٣٦
المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
الباقي	٩٧٨٧٥٤

الباب الثالث

في الضرب وهو في الصحاح طلب مثال احد العددين بعدة الآخر و
يسمى احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه والتعريف الجامع هو تحصيل عدد
يكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد اما
ضرب ما دون العشرة بعضها
في بعض فقد اوردنا في جدول
ووضعنا احد المضروبين في
طول الجدول والآخر في عرضه
وحاصل الضرب في الموضع
المحاذي لهما اي ملتقاهما
والجدول هذا فعلى الحاسب ان يحفظه

جدول ضرب ما دون العشرات

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

ويمكنه

ويمكن في الذهن ليسهل عليه العمل بما زاد عليه اما ضرب ما فوق العشرة فان
كان احد المضروبين مفردا نضرب العدد المفرد بصورته ان كان اكثر من الواحد
في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل تحت تلك المرتبة
محاذية لها بعد ان نخط بينهما بفاصلة وعشراته على يساره ان كان مع الحاصل
عشرات ويكون احاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه فحصل تحت الخط
الفاصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع للحاصل سطرا
اخر ونقلنا اليه اصفار المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل
صفرا او اصفارا بعدة الاصفار التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها

مثال لو اردنا ان نضرب ضربنا
الاربعة في الثمانية حصل ٣٢ وضعنا
الاثنين تحت الثمانية والثلثة تحت السبعة

٥ ٤ ٧ ٨ ٠ ٠	اربعة في هذا العدد
١ ٦ ٣ ٢ ٢ ٠ ٢ ٨	سطر العمل
٢ ١ ٩ ١ ٢ ٠ ٠	حاصل الضرب

في جنبها ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة حصل ٢٨ وضعنا الثمانية
هذا السبعة تحت الثلثة والاثنين على يسار الثمانية ثم ضربناها في الاربعة
حصل ١٦ اوضعنا الستة تحت الاربعة والواحد في يسارها ثم ضربناها
في الخمسة حصل ٢٠ فوضعنا الصفر هذا الخمسة تحت الواحد والاثنين على يسار
فوقع تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونقلنا الصفرين
اللذين مع المضروب فيه الى سطر الحاصل حصل هذا العدد ٢١٩١٢٠٠
ولو كان المفرد المضروب ليس من الاحاد كاربعة الاف مثلا نضع على يمين الحاصل
الاصفار الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة الاف ليصير الحاصل
هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠٠ وان كان المفرد المضروب مجردا اعني يكون واحدا في

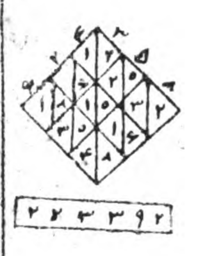
مرتبة كان نقلنا الاصفار التي معه الى ما بين المضروب فيه فحسب وان لم يكن
احد المضروبين مفردا فرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب
احد المضروبين وعرضه بعدة الاخر بخطوط طولية وعرضية ليقسم الشكل
بمربعات صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط موربة
متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحتانية اليسرى
ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث
يقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولاء والاخر على يساره بحيث يكون العشرات
فوق الاحاد والمئات فوق العشرات وهكذا متصاعدة ونضرب كل واحد
من مفردات المضروب بصورته في كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته
ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد من المضروبين الاحاد في المثلث
التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر فيترك
المربعات التي يحاذيها خالية او نضع في مثلثاتها التحتانية صفرا لان ضرب
الصفر في اي عدد يكون صفرا ثم نضع تحت المثلث التحتاني من المربع الواقع
على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر الحاصل
ثم نجمع ما بين الخطين الموربين الذين كان بعده ونضع الحاصل على يسار
ما وضعنا اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا نضع احاده ونزيد
لكل عشرة واحدا على حاصل الضرب الموورب الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في
كل سطر موورب الى ان يتم وان لم يكن في احد السطور الموربة عدد وضعنا لاجله
صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٦٠٧١٠٦ في هذا العدد
١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويساره ثم ضربنا

السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بصورتها في الواحد فكان الحاصل ايضاً
سبعة وضعناها في المثلث التحتاني من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا
السبعة ايضاً في السبعة حصلت تسعة واربعون وضعناها في ملتقاهما
الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة و
وضعنا الحاصل كل في ملتقاهما وهكذا عملنا بالثمانية التي وقعت في مرتبة
المئات وبالستة التي وقعت في مرتبة الاحاد وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا
ثم جمعنا ما في كل سطر من السطور المورَّبة كما ذكرنا في الموازنة الى ان يحصل تحت
الشكل سطر الحاصل وهذه الشبكة وان كان
في مرتبة الاحاد من احد المضروبين او كليهما
صفر او كان في الاحاد والعشرات والمئات و
هكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن

	٧	٨	٥	٦	
	٧	٨	٥	٦	١
	٤ ٩	٥ ٦	٥	٤ ٢	٧
	٣ ٥	٤ ٠	٥	٣ ٠	٥
سطر الحاصل					
١٣٦٦٥٥٠					

لم نحتج الى ان نرسم الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب والمضروب فيه كما ذهب
عليه بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة بقدر باقي المراتب بعد حذف
الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا
بعدد مجموع الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين او من احدهما نوع
اخر ولنا ان نرسم الشبكة صورته ونقسم كل مربع منها بمثلثين بخطوط طولية
بحيث ينقسم من كل مربع الزاويتان المتقابلتان اعني الفوقانية والتحتانية
ثم نضع احد المضروبين على خارج الضلع الايمن الفوقاني والاخر على الايسر
الفوقاني على الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل واحد من مفردات المضروب
في كل واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الذي وقع في ملتقاهما

الاحاد فی المثلث الایمن والعشرات فی المثلث الایسر لها ان یتم ثم نخط تحت
الشبکة خطا ونضع ما فی المثلث الایمن الذی یقع فی الزاویة الیمنی من الشبکة
تحت الخط بعینه ثم نجمع ما کان فیما بین الخطین الطولیین اللذین عن یساره ونضع
الحاصل علی یساره ما وضعنا اولا ثم ما فی السطر الذی عن یساره وهکذا الی
ان یتم مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٣٥٨ فی هذا العدد ٦٢٤ رسمنا
الشبکة الموربة کما ذکرنا وعملنا العمل علی هذه الصورة **نوع اخر**



لا یحتاج فیه الی رسم الشبکة مستنبط عن النوع المتقدم والعمل فیه ان
نضرب ما فی اول مراتب المضروب اعنی من جانب الیمین بصورته فی کل واحد مما
فی مراتب المضروب فیه بصورته اخذا من الیمین الی الیسار ونضع الحاصل الاول
وان لم یکن مع الحاصل عشرات نضع موضعها صفرا وهکذا نعمل فی کل ضرب
لئلا تتخلل ونضع احاد الحاصل الثانی تحت عشرات الحاصل الاول واحاد الثالث
تحت عشرات الثانی وهکذا نضع احاد کل حاصل تحت عشرات حاصل کل ضرب
فی المرتبة المتقدمة ضربا بالغا ما بلغ ثم نبدا بضرب ما فی ثانی مراتب المضروب
بصورته فی کل واحد مما فی مراتب المضروب فیه بصورته اخذا من الیمین الی
الیسار ایضا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل اول ضرب مراتب
المضروب فی اول مراتب المضروب فیه واحاد الثانی تحت عشرات الاول وهکذا
الی ان یتم ثم نبدا بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته فی کل واحد مما فی مراتب
المضروب فیه بصورته کما ذکرنا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل
ضرب المرتبة المتقدمة من المضروب فی المرتبة الاولی من المضروب فیه وهکذا
الی ان یتم العمل فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها کما هو رسم الجمع فما حصل

فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين في الاخر
وهما ٤٢٦ ٣٥٨ بدانا نضرب الثمانية في الاربعة اولا حصل ٣٢ وضعناه ثم
ضربنا الثمانية ايضا في الاثنين حصل ١٦ اوضعناه بحيث وقعت الستة
تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا في الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث
وقعت الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها في الاربعة اولا حصل
٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة في الستة حصل
٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم بدانا بالثلثة وضربناها في
الاربعة اولا حصل ١٢ اوضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا
الثلثة في الاثنين حصلت ستة وضعناها تحت الواحد ووضعنا على
يسار الستة صفر لئلا يتخلل ثم ضربنا الثلثة في الستة حصل ١٨ اوضعنا
بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد بعضها فوق بعض
جمعناها كما ذكرنا في عمل الجمع هكذا

١٢
٥٦٢٥
١٠٨١٥٣٢
٣٥١٦
٤٨

نوع اخر

نضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته على الولاء الحاصل
في المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى يحصل
من كل ضرب في اكثر الحال سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل السطرين
اللذين حصلا من ضرب تحت الاخرين على الولاء بحيث يقع احاد كل السطرين
المنفردين عليهما فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسمنا الجمع
مثاله ضربنا هذا العدد ٦٤٥٦ في هذا العدد ٢٧٨٣ عملنا
هكذا ولا يخفى ذلك على الذكي اذا تامل فيه وهذا النوع
اسهل من سائر الانواع الا ان الشبكة اقرب الى فهم المبتدئين وان كانت

١٨ ٤٢ ٢
٨ ١٢٤
٣٥١٥
٥٢٤٠
٢٤١٢
٨٢٤٢
١٢٦٩٥٤٨

نوع اخر

مخصوص بضرب العدد في نفسه هكذا

	٣	٤	٢	٦
٣	٩			
٤	١ / ٢	١ / ٦		
٢	٥ / ٦	٥ / ٨	٥ / ٤	
٦	١ / ٨	٢ / ٤	١ / ٢	٣ / ٦

١٢٨٨٥٢
١٢٨٨٥٢
٩١٦٥٤٣٦
١١٧٣٧٤٧٦

وايضا هكذا

٣	٤	٢	٦
١	٥ ٦ ٢ ١ ٥	٨ ٤ ٢ ٨ ١	٢
١	٢ ٨	٨ ٥	٢
١	٢ ٨	٨ ٥	٢
٥ ٩	١ ٦	٥ ٤	٣٦
١ ١	٧ ٣	٧ ٤	٧٦

محاذية لعشرات السطرين مع

مراتب

مراتب المضروب والمضروب فيه كثيرة فالاولى ان نزيد احدهما على نفسه ثم على
المجموع ثم على المجموع هكذا ثمانية مرات والتسعة ونضع كل حاصل تحت الحاصل
المتقدم في جدول بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وكذلك كل مرتبة فهي حواصل
ضربه في الارقام التسعة ونضع على جنبها الارقام التسعة في جدول اخر بحيث
يكون كل حاصل بازاء المضروب فيه من الارقام التسعة لتميزه بجدول التضاعيف
ذلك العدد ثم ندخل فيه ونأخذ بازاء احاد المضروب الاخر ثم بازاء عشراته
ثم بمئاته وهكذا الى اخره ونضع الماخوذ الثاني تحت الاول بحيث يكون احاده
محاذية لعشرات الاول والماخوذ الثالث تحت الثاني بحيث يكون احاده تحت عشرات
الثاني وهلم جرا ثم نجمع الجميع والحاصل هو المطلوب وجدول التضاعيف لاحد المضروبين
المذكور في العمل المتقدم هكذا وجميع ما في هذا الباب مما استنبطته سوى الشبكة

١	٢٧٨٣
٢	٥٥٦٦
٣	٨٣٤٩
٤	١١١٣٢
٥	١٣٩١٥
٦	١٦٦٩٨
٧	١٩٤٨١
٨	٢٢٢٦٤
٩	٢٥٠٤٧
١٠	٢٧٨٣٠

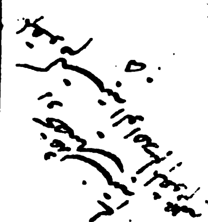
وعمل الضرب المذكور فيه هكذا

اخذنا بازاء الستة	١٦٦٩٨
اخذنا بازاء الخمسة	١٣٩١٥
اخذنا بازاء الاربعة	١١١٣٢
الحاصل	١٢٦٩٠٤٨

الباب الرابع

الاولى

في القسمة وهي في الصحاح تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه تجزئة متساوية
العدة ليتعين حصة الواحد من المقسوم عليه وتسمى تلك الحصة خارج القسمة
وتعريفها الجامع انها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه او تحصيل عدد نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه والعمل
فيها ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا في العرض ثم نخط بين



كل مرتبتين خطا طوليا مبتديا من الخط العرضي الى حدها ثم نضع المقسوم عليه تحت
المقسوم بمسافة بحيث يحاذي اخر مراتب المقسوم عليه اخر مراتب المقسوم ان كان
المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم بغير اعتبار جنسية المراتب اي غير
ما لا يحاذيه والا نضعه بحيث يحاذي ما في يمين اخر مراتب المقسوم اخر مراتبه
وكذا يحاذي كل مرتبة تتقدمه لما يتقدم من الاخر ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد
يمكن ان نضربه في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص الحاصل
مما يحاذيه من المقسوم ومما في يساره ان كان في يساره شيء فاذا وجد مثل هذا
العدد نضع خارج الجدول على فوق الخط العرضي محاذيا لاولى مراتب المقسوم
عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه
او منه ومما عن يساره اما في الذهن او بالكتابة ونضع الباقي تحته ان بقي
شيء بعد ان نخط بينهما خطة عرضية ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته
وينبغي ان يكون الباقي بعد نقصان حاصل كل ضرب في سطر واحد ولا يكون
في ذلك السطر شيء من الارقام التي في حكم المحو ليسهل على المحاسب استيناف العمل
بخلاف ما ذهب عليه المتقدمون ويجب ان يكون ما يحاذي المقسوم عليه مما
يبقى من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى جانب
اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطة عرضية ليدل على
محو ما تحته واثبات ما فوقه لان وجه المقسوم عليه في العمل الى فوقه ووجه المقسوم
فيه الى تحته او ننقل ارقام ما يبقى من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة
بعد ان نخط تحت ما كان اولا خطة عرضية ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب اكثر عدد
بالصفة المذكورة ونضعه على يمين ما وضعناه اولا ليكون محاذيا لاولى مراتب

المقسوم

المقسوم عليه ونعمل به ما عملنا بالاول وان لم يوجد نضع صفراً في ذلك المكان
ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما يبقى من المقسوم الى اليسار
بمرتبة اخرى وهكذا نعمل الى ان تصير المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة
الاولى من المقسوم عليه ثم العمل وح يكون ما وضع في السطر الاعلى الذي
فوق الخط العرضي خارج القسمة ونسميه سطر الخارج وهو عدد صحيح محسوب
باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شي فهو كسر مخرجه عدد المقسوم عليه
مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٣٥٦٥٩٥٨ على هذا العدد ٤٧٥
رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد
من الآحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي
الذي فوق المقسوم محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناها اولاً في الاربعة
حصل ٢٨ نقصناه مما يحاذي الاربعة ومما عن يسارها اعني عن ٣٥
اما في الذهن او بعد وضع الحاصل اعني ٢٨ تحت ٣٥ فبقي سبعة وضعناها
تحت الخمسة بعد ان خططنا بينهما وبين ٣٥ خطاً عرضياً ثم ضربنا السبعة ايضاً
في السبعة التي عن يمين الاربعة حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذي السبعة ومما
عن يسارها اعني ٧٦ بقي ٢٧ وضعنا السبعة في جدول الستة تحتها و
للعشرين اثنين تحت السبعة بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل
ثم ضربنا السبعة في الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة
ومما عن يسارها اعني ٢٧٥ ووضعنا الباقي كما ذكرنا وقد حان
ان ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين والباقي من المقسوم الى جانب
اليسار ففي الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه خطاً عرضياً و

ونقلناه

ونقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا تحت
ما بقي من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر
عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها على يمين
السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول وعملنا بها ما ذكرنا
ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او الباقي
من المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وصفنا
ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد لان المقسوم
عليه حينئذ اكثر مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا صفرا على يمين ما وضع
في سطر الخارج ونقلنا المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة في الصورة
الاولى والمقسوم الى اليسار في الثانية وطلبنا اكثر عدد من
الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة فعملنا بها كما ذكرنا فانتهى
العمل وبقي من المقسوم تحت الخط الفاصل ثلثة وثمانون وذلك
على ما يجب اقل من المقسوم عليه والخارج من القسمة سبعة الاف و
خمسمائة وسبعة من الصحاح وثلثة وثمانون جزءا من اربعمائة و
خمسة وسبعين اذا فرض واحدا واعلم ان ما ذكرنا كان على
تقدير ان ينقص حاصل كل ضرب من المقسوم في الذهن لكنا
اوردنا مثالا اخر في كل واحد من الصورتين
وضعنا فيه حاصل كل ضرب
تحت المقسوم ليسهل فهمه على
المبتدئين هكذا

ما اذا تصرفنا فيه حاصل الضرب عن العدد في الذهن

			٧	٥	٥	٧
٣	٥	٦	٥	٩	٠	٨
	٧					
	٢	٧				
		٤	٠			
			٥			
			٣	٤		
				٦		
				١	١	
					٨	٣
					٠	
				٤	٧	٥
			٤	٧	٥	
		٤	٧	٥		
	٤	٧	٥			

ما وضع فيه حاصل الضرب تحت العدد ونقص منه

			٧	٥	٥	٧
٣	٥	٦	٥	٩	٠	٨
٢	٥					
	٧					
	٤	٩				
	٢	٧				
		٣	٥			
	٢	٤	٠			
	٣	٣	٥			
			٥			
			٢	٥		
			٣	٤		
			٢	٨		
				٦		
				٤	٩	
				١	١	
					٣	٥
					٨	٣
				٤	٧	٥
			٤	٧	٥	
		٤	٧	٥		
	٤	٧	٥			

الصورة الثانية

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	٦	٥	٩	٠	٨
	٧					
	٢	٧				
		٤	٩			
٢	٤	٠	٩	٠	٨	
		٥				
		٣	٤			
	٣	٤	٠	٨		
٣	٤	٠	٨			
	٦					
	١	١				
		٨	٣			
	٤	٧	٥			

الصورة الثانية

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	٦	٥	٩	٠	٨
٢	٨					
	٧					
	٤	٩				
	٢	٧				
		٣	٥			
		٤	٠			
٢	٤	٠	٩	٠	٨	
٢	٣	٥				
		٥				
		٢	٥			
		٣	٤			
	٣	٤	٠	٨		
٣	٤	٠	٨			
٢	٨					
	٦					
	٤	٩				
	١	١				
		٣	٥			
		٨	٣			
	٤	٧	٥			

ولو رسم الجداول الطولية للصورة الثانية بعدة مراتب المقسوم عليه

لكفى نوع آخر وهو ان نضرب العدد الذى طلبناه بالصفة

المذكورة ووضعناه فوق الخط العرضى فى المقسوم عليه بطريق ما كان

احد المضروبين مفردا بصورته كما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم

بحيث يكون اولى مراتبه محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وننقصه من

المقسوم ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نقسم ٢٢٧٤١٢٦ على

٥٦٥ وضعناهما ورسمنا الجدول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من

الاحاد بالصفة المذكورة وجدناه اربعة ضربناها فى المقسوم عليه

حصل ٢٢٦٥ وضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذى احاده احاد المقسوم

عليه ونقصناه من المقسوم ونضع الباقى تحته بعد ان خططنا بينهما

خطا عرضيا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما فى الصورة الاولى

او نقلنا المقسوم الى اليسار كما فى الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر

عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد وضعنا على يمين الاربعة

صفرا ونقلنا ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة

فوجدناه اثنين وضعناهما على يمين الصفر وضربناهما فى المقسوم

عليه حصل ١١٣٠ وضعناه تحت المقسوم على قياس ما مر ونقصناه

منه ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليسار كما فى الصورة الاولى

او المقسوم الى اليمين كما فى الثانية ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة

المذكورة فوجدناها خمسة عملنا بها كما ذكرنا ●

وتممنا العمل هكذا

الصورة

الصورة الاولى

			٤	٠	٢	٥
٢	٧	٧	٤	١	٢	٦
٢	٢	٦	٠			
		١	٤			
		١	١	٣	٠	
			٢	٨	٢	
			٢	٨	٢	٥
						١
				٥	٥	٥
			٥	٦	٥	
		٥	٦	٥		
	٥	٦	٥			

الصورة الثانية

			٤	٠	٢	٥
٢	٢	٧	٤	١	٢	٦
٢	٢	٦	٠			
		١	٤			
	١	٤	١	٢	٦	
١	٤	١	٢	٦		
١	١	٣	٥			
	٢	٨	٢			
٢	٩	٢	٦			
٢	٨	٣	٥			
			١			
	٥	٦	٥			

وفي هذا النوع لو نضع مفردات سطر الخارج على الحاشية ايضاً بازاء حواصل
الضروب كلا لنظيره لكان اولى **نوع اخر** اذا كانت مراتب المقسوم عليه
كثيرة او كان فضل مراتب المقسوم على مراتب المقسوم عليه كثيرة فالاولى ان
نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا الى تسع مرات ليحصل
مضروبه في الارقام التسعة نضعها في جدول بازاء الارقام التسعة بحيث يكون
احادها محاذية وكذا سائر المراتب هو جدول لتضاعيف ذلك العدد وقد
سبق ذكره في الفصل المتقدم ثم نطلب فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عما يحاذي
المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع
الرقم الذي كان في حاشية الجدول محاذيا له من الارقام التسعة على سطر الخارج
محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه الى اخر الباقي على قياس ما سبق في النوع المتقدم والمثال
كمثاله وان لم نرسم الجداول الطولية في هذا النوع يحصل المطلوب ايضاً وهذان
النوعان مما استنبطناه وما تركنا الاول خاليا عن نص ونظر واعلم انه اذا ضرب

خارج القسمة في المقسوم عليه عاد المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الآخر

الباب الخامس في استخراج

الضلع الاول من المضلعات كل عدد يضرب في نفسه ثم ضرب في الحاصل ثم يضرب في الحاصل الثاني ثم يضرب في الحاصل الثالث وهكذا الى ما لا نهاية له فذلك العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل ضرب العدد في نفسه وكعبا بالقياس الى الحاصل الثاني وتلك الحواصل يسمى مضلعات باسم العام ولكل مضلع اسم خاص كان للحاصل الاول يسمى مجذورا ومالا ومربعا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا ايضا باسم الضلع كما قيل والاولى ان يقول ان الكعب اسم الضلع فقد يطلقونه على الضلع مجازا والحاصل الثالث مال المال والرابع مال الكعب والخامس كعب الكعب ثم مال مال الكعب ثم مال الكعب الكعب ثم كعب كعب الكعب وهكذا بتبديل لفظة كعب الى المالين ثم تبديل احد المالين بكعب ثم تبديل المال الآخر بكعب ايضا هكذا الى لا نهاية له ويكون الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة الى ما لا نهاية له فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية وهي ايضا متناسبة على الولاء ونسبة كل واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى نظيره من جانب الصعود وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها يحصل عدد منزلته وان اردنا اسم المضلع

من عدد منزلته منظوران كان له ثلث صحيح ناخذ بعدة ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى
بعض يكون اسم ذلك المضلع وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ منه اثنين ونجعلهما مالا
وبعدة ثلث الباقي كعابا ان كان له ثلث صحيح والا ناخذ اثنين اخرين ونجعلهما مالا
اخر ونعدد ثلث الباقي تكرر الكعاب ونقدم لفظ المال على الكعب يحصل اسم المضلع
فاعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع منه بالحقيقة يقال له انه
منطق وما لا يوجد له ضلع كذلك يقال له انه اصم والمضلعات المنطقة يقع جميعها في
مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا يقع في العشرات ويقع في المات ولا يقع في الالوف
ويقع في عشراتها واما المكعب فيقع في الالوف ثم في الوف الالوف وطريق معرفة ذلك ان
نبتدئ من مرتبة الاحاد وناخذ مراتب بعدة منزلة اي مضلع شئنا ونسميها دورا للمنطق
والاصم ثم ناخذ دورا اخر بتلك العدة ايضا وهكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا
في اول كل دور واصما في البواقي فعلم منها ان المجذور يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبة
والمكعب يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين والمال المال يقع في مرتبة ولا يقع في ثلث مراتب
وعلى هذا القياس اما استخراج الجذر فطريقه ان نضع العدد المطلوب جذره ونخط
فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما وصفنا في القسمة ونعلم كل مرتبة
من المراتب الافراد علامة لتميز المراتب المنطقة او نثني الخطوط التي كان كل واحد منها
فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد اذا ضربناه في نفسه وننقص الحاصل من
المنطق الاخير بصورته ومما عن يساره ان كان في يساره شيء لا يبقى شيء او يبقى اقل مما
ينقص منه فاذا وجد على هذه الصفة نضعه فوق المنطق الاخير وتحته بما فيه تقسيمها
العمل كما في القسمة محاذيا له ونضرب الفوقاني في التحتاني اي في نفسه وننقص الحاصل مما
يحاذيه ومما على يساره في الذهن او يوضع الحاصل ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما

بفاصلة

بحاصله ثم نزيد الفوقاني على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على محوه ويصير حاصل احاده محاذيا لما
كان في يمين المنطق الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق المنطق المتقدم على
المنطق الاخير وتحته على يمين ما نقلناه يمكن ان نضرب ذلك المفرد الفوقاني في مرتبة مرتبة
من التحتانية وننقص الحاصل بصورته مما يحاذيه ومما عن يساره فاذا وجد ونعمل به
ما ذكرنا نزيد ذلك العدد المفرد الفوقاني على التحتاني وننقل ما في السطر التحتاني الى
اليمين بمرتبة وان لم يوجد فنضع فوق العلامة وتحته على يمين ما نقلناه صفرا وننقله
وهكذا نعمل الى ان ننتهي الى المنطق الاول فنعمل به ما عملنا بغيره فما حصل فوق الجدول
في سطر الخارج فهو الجذر لذلك العدد ان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شيء
فنعلم ان ذلك العدد منطق وان بقي شيء فنعلم انه اصم وح ينبغي ان نزيد ما كان فوق
المنطق الاول على التحتاني فما حصل يساوي ضعف الحاصل في سطر الخارج ونزيد على ذلك
المبلغ واحدا ليحصل ما بين مربع العدد الذي خرج بالعمل والمربع الذي زاد عليه بواحد كما اذا
جعلناه مخرجا والباقي من العدد كسرا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر
٣٣
ذلك العدد بالتقريب الاصطلاحي مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ١٧٧٨
وضعناه ورسمنا الجدول واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير وتحته بمسافة وضربناها
في نفسها فحصل ٢٥ نقصناها مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها بالصورة وذلك ٣٣
فبقيت ثمانية وضعناها تحت الثلثة بعد ان خططنا بينها وبين المنقوص منه خطا فاصلة
وزدنا الفوقاني على التحتاني فصار ١٠ نقلناه بمرتبة بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتانية
خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد مفرد اخر بالصفة المذكورة فوجدنا سبعة وضعناها

فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها على عين ما المنقول وضربناها اولا
في الواحد التحتاني فحصل لنا ايضا ٨ بعينه نقصناها من الثمانية التي بحاذيها بقي واحد وضعنا
تحت الثمانية بعد الفاصلة وتركنا ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في
السبعة التي على يمين الصفر حصل ٤٩ نقصنا مما يحاذيها ومما على يسارها اعني ١١٧
فبقي ٦٨ وضعناه تحت ذلك العدد بعد الخط الفاصل ثم ثلثة حداولها التي عينها ١١٧ ثم
زدنا السبعة الفوقانية على الثمانية فحصل في السطر التحتاني ١٤ ثم انقلناه بمرتبة
الى اليمين بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر عدد اخر بالصفة المذكورة فوجدناها
ستة وضعناها فوق المنطق الاول وتحت عين ما انقلناه وضربناها اولا في الواحد
الاخير ثم في الواحد المتقدم ثم في الاربعة ثم في الستة ونقصنا الحواصل مما يحاذي
كل منها او من المحاذي له ومما على يساره فبقي من العدد خمسة ثم زدنا الفوقاني اعني
الستة على التحتاني اعني ١١٤٦ وزدنا عليه واحدا فصار ١١٥٣ فهو المخرج للكسر الذي هو الخمسة الباقية فوق وما حصل بالجدول هو الصحاح

ما وضع حاصل الضرب فيه بالكتابة ثم نقص من العدد					
٥		٧		٦	
٣	٣	١	٧	٨	١
٢	٥				
	٨				
	٧				
	١				
		٤	٩		
		٦	٨		
		٦	٦		
			٢		
			٢	٤	
				٤	
				٣	٦
					٥
		١	١	٤	٦
	١	٥	٧		
	٥				

ما نقص حاصل الضرب فيه في الذهن					
٥		٧		٦	
٣	٣	١	٧	٨	١
	٨				
	١				
		٦	٨		
			٢		
				٤	
					٥
		١	١	٤	٦
	١	٥	٧		
	٥				

فاذن الخارج من العمل ٥٧٦ / ٥ / ١١٥٣ وجدول العمل هذين وسنورد

عملا ليستخرج به جذر الاصم ادق من ذلك وان اردنا نضرب كل مفرد من سطر

الخارج اذا وجد فيما في التحتاني في حكم الثابت

بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل

تحت العدد وننقصه منه وهو اسهل اذا كان

الارقام كثيرة وذلك مما استنبطناه واما

الطريق الاولى فنحن نفتحها هكذا

	٥		٧		٦
٣	٣	١	٧	٨	١
٢	٥				
	٨				
	٧	٤	٩		
		٦	٨		
		٦	٨	٧	٦
					٥
		١	١	٤	٦
	١	٠	٧		
	٥				

اما استخراج الضلع الاول لسائر المضلعات فالعمل فيه ان نضع العدد المضلع

المفروض الذي نريد ان نستخرج ضلعه الاول ونرسم الجدول كما ذكرنا في عمل الجذر

ونبدء من مرتبة الاحاد ونعد دورا دورا بحيث يكون عدد مراتب كل دور بعدة

المنزلة التي تكون للمضلع المفروض كما ذكرنا ونجعل الخطوط الطولية التي ونعد

بين كل دور بين مشاة لتميز الادوار فيكون اوايل الادوار هي المراتب المنطقة

بالمضلع المفروض والبواقي هي الاصمية ثم نقسم طول الجدول اقساما عدتها مساوية

لعدة منزلة ذلك المضلع ونخط بين كل قسمين خطا عرضيا وينبغي ان يكون طول كل قسم

مقدارا صالحا على ما يقتضي العمل ونسمي القسم الاعلى صف العدد والقسم الاسفل صف

الضلع والذي فوق الاسفل صف المال والذي فوقه صف الكعب وهكذا الى ان

ينتهي الى صف العدد وما فوق صف العدد على فوق الجدول سطر الخارج ونسمي ايضا

القسم الذي تحت صف العدد ثاني العدد والذي تحته ثالثه وهكذا الى صف الضلع

ونبدء بدور الاخير ونطلب اكثر مفرد من الاحاد يمكن ان ننقص مضلعه اي المضلع

المفروض المتولد من ذلك المفرد عما وقع في الدور الاخير من العدد اي الاخير ثم وضعنا

المضلعات المتوالية من المال الى ما قبل الكعب لكل واحد من مفردات الاحاد في جدول

لیسهل طلب المفرد المذکور فاذا وجد نضعه فوق المرتبة المنطقة الاخيرة فی سطر الخارج

ونحتها فی اسفل صف الضلع محاذیا له ونضرب المفرد الفوقانی فی التحتانی ونضع الحاصل

ای مربعه فی اسفل صف المال بحيث يكون احاده محاذية لما وضع فی صف الضلع ای فی الجدول

المنطق الاخير وعشراته عن يساره فی جدول اخر ثم نضرب المفرد الفوقانی فيما وضع فی اسفل

صف المال ونضع الحاصل ای مكعبه فی اسفل صف الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى

ان ينتهی الى الصف الذی نسميه ثانی العدد فح يكون جميع الاعداد الحاصلة فی الصفوف

هی المضلعات المتوالية لذلك المفرد فنضرب المفرد الفوقانی فيما وضع فی صف ثانی

العدد فالحاصل هو المضلع المطلوب لذلك المفرد فننقصه عما يحاذيه من صف العدد

ثم نزيد المفرد الفوقانی على التحتانی الموضوع فی صف الضلع مرة لصف ثانی العدد

ونضرب الفوقانی ايض فيما حصل فی صف الضلع ونزيد الحاصل على ما فی صف المال ونضرب

الفوقانی ايض فيما هو فی صف المال ونزيد الحاصل على ما فی صف الكعب وهكذا الى ان

نزيد على صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانی على التحتانی الذی فی صف الضلع مرة ثانية

لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقانی فيما حصل فی صف الضلع ونزيد على

ما فوقه وهكذا الى ان ينتهی الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقانی على التحتانی

الذی فی صف الضلع مرة ثالثة لصف رابع العدد وهكذا الى ان ينتهی الى صف

الضلع فنزيد الفوقانی على ما فی صف الضلع لاجله وننقل ما هو فی ثانی العدد

الى اليمين بمرتبة وما فی صف ثالث العدد بمرتبتين وما تحت ذلك بثلث مراتب

هكذا الى ان ينتهی الى صف الضلع فننقله بعدة الصفوف التی تحت صف العدد

فيقع احاده تحت العشرات ثم نطلب المرتبة المنطقة التی تتقدم المنطقة الاخيرة

واعلم ان طريقة ضرب المفرد الفوقانی فيما وضع فی كل صف وزيادة الحاصل على ما فوقه

او ننقصها

او نقصان الحاصل عما في صف العدد ان نضربه فيما وضع في اي صف على ما ذكرنا
فيما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل على الصف الذي فوق ذلك الصف
بحيث يكون احاده محاذية للمفرد الفوقاني المضروب اليه والواقع في جدول الذي
فوق ما كان فيه بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته في ذلك الصف
الا في صف العدد لان في ذلك الصف ينبغي ان نضع حاصل الضرب تحت العدد و
ننقصه منه بصورته ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما الخط العرضي ليدل
على محو ما فوقه في ذلك الصف فلا يزال يكون ما هو في حكم الثابت في صف العدد
تحت الخط الفاصل وفي ساير الصفوف فوقه لان وجه عمل صف العدد الى ما تحته
ووجه عمل ساير الصفوف الى ما فوقه ثم نطلب اكثر مفرد من الاحاد اذا وضع فوق
الجدول المنطق الذي يتقدم المنطق الاخير في سطر الخارج وتحتها في صف الضلع
على اليسر مما وضع فيه فوق الخط الفاصل وضرب في جميع ما في صف الضلع اي فيما
هو في حكم الثابت وزيد الحاصل على ما في صف المال ثم ضرب المفرد الفوقاني
ايضا في جميع ما في صف المال في حكم الثابت وزيد الحاصل على ما في صف الكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى صف ثاني العدد فضرب المفرد الفوقاني في جميع ما في ذلك الصف
يمكن ان ينقص الحاصل مما يحاذيه من صف العدد فاذا وجد نعمل به ما قلنا وبعد
الفراغ من النقصان عن العدد نزيد المفرد الفوقاني على ما في صف الضلع فوق الخط
الفاصل ونعمل به كما تقدم لاجل صف صف ثم ننقل ما في الصفوف على
الترتيب المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول المنطق المذكور صفرا
وننقل مرة اخرى ما في الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق الذي ينتهي
اليه كما ذكرنا الى ان ينتهي الى المنطق الاول فنعمل به كما سبق حتى ان ننقص

الحاصل عن العدد فان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شئ
كان العدد المفروض منطقا ان حصل في سطر الخارج فهو ضلعه الاول وان
بقي شئ في العدد اصم والباقي هو كسر ومخرجه حسب التقريب الاصطلاحي هو
ما بين مضلع الخارج وبين مضلع مزيد ضلعه على الخارج بواحد فنعمل بالمفرد
الموضوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت النقل ثم نجمع ما في جميع
الصفوف التي تحت صف العدد فوق الخط الفاصل ونزيد على المجموع واحدا
والحاصل هو ما بين المضلعين المطلوب اعني مخرج الكسر الاصطلاحي ونكرج
في هذه المؤامرة عمل استخراج الجذر ايضا كما ذكرناها اولا على الانفراد
ليسهل فهمه على المبتدي مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد
٤٤ ٢٤٠٨٩٩٥ ٠٦١٩٧ على انه مال الكعب وهو في المنزلة الخامسة فرسمنا
الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربعة واربعون الف
الف الف الف ومائتان واربعون الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف
الف وخمسمائة وستة الاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا دوراً دوراً
على مراتب كل دور بعدد منزلة مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط المثناة
ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ينقص مال كعبه عن العدد المذكور وجدناه خمسة
وضعناها فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع
ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو ٢٥ في صف
المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف الكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف مال
المال ومال كعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد بحيث يكون احاد كل
واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا ما وضعنا تحت العدد منه ووضعنا

الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل على محوها فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية
على التحتانية ووضعنا المجموع وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقه
خطا ليدل على محوها تحته وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوق
ما وضع في صف المال بحيث يكون الحادي في حيال المنطق الاخير وزدناه عليه ووضعنا
المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما وضربنا الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف
الكعب وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال ثم زدنا الخمسة
الفوقانية على التحتانية مرة ثانية لصف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على
ما في صف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة
المذكورة الفوقانية على التحتانية مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا
الحاصل على ما في صف المال ثم زدنا الفوقانية على التحتانية مرة رابعة لصف الضلع
فحصل الان في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف
المال ٩٥ ٢ وفي صف الكعب ١٢٥ وفي صف مال المال ٣١٢٥ وقد حان وقت النقل
فنقلنا ما في صف مال المال وهو صف ثاني العمل بمرتبة واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين
وما في صف المال بثلث مراتب وما في صف الضلع باربع مراتب فوقعت مرتبة احاد
ما في صف الضلع في حيال تنقيصه حيال الاول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم طلبنا
اكثر مفرد بالصفة المذكورة في المرة الاولى وجدناه ثلثة ووضعناها فوق المنطق المتقدم
على المنطق الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف الضلع ٢٥٣
وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى صف
مال المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد
ثم زدنا الثلثة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة لمال المال فضربناها في المجموع

السطر الخامس	اعلى مال الكعب صف العدد	مال المال ثاني العدد وهو صف	ثالث العدد وهو صف الكعب	رابع العدد وهو صف المال	صف الضلع

وفي صف مال المال ٥٠٥٢٢٥٢٩٢٦ وقد حان وقت النقل نقلنا على القياس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناها ستة ووضعناها فوق المنطق الاول وتحتها في صف الضلع على يمين الجميع ثم ضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال فضربناها فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي في صف العدد تحت الخط الفاصل ٢ ولو لم يبق شيء لكان العدد الذي فرضنا مال الكعب منطقا وضلعه الاول ٥٣٦ وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم العمل فلما بقي ٢ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما بين مال الكعب ٥٣٦ ومال كعب ٥٣٧ ليكون مخرجا لما بقي عن العدد وهو ٢ فزدنا الستة الفوقانية على ما في صف الضلع لصف مرة مال المال وعملنا على ذلك القياس وهكذا الى ان زدناها عليه لاجله فتم العمل هكذا وما حصل في الصفوف الاربعة وضعناه في جدول آخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين المضلعين المنطقين المتواليين اعني ما بين مال الكعب ٥٣٦ ومال الكعب ٥٣٧

وهو المخرج الاصطلاحي والجدول لهذا من فضل الحاصل

صف مال المال	٠	٨	٠	٨	٥	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤
صف الكعب	٥	٦	٥	٦	٠	٩	٩	٣	٥	١		
صف المال	٥	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صف الضلع	٥	٨	٦	٢								
مجموع ما في الصفوف الاربعة بزيادة واحد	١	٨	٢	٠	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال كعب هذا العدد تقريبا وفي استخراج الضلع الاول من العدد الاصم طريق لدقيق منها

٦	٣	٥									
١	٢										
١	٨	٢	٠	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

سنورده في المقالة الآتية لانه موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور وعلى هذا الترتيب مما استنبطناه واما ما ذهب عليه المتقدمون فمختص ضوابط اكثر عددا من المنازل لمراتب العدد وقد استنبطنا طريقا آخر

المفردات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
مال كعب كعب الكعب	١	١٠٢٤	٥٩٠٤٩	١٠٤٨٥٧٦	٩٧٦٥٦٢٥	٦٠٤٦٦١٧٦	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	١٠٧٣٧٤١٨٢٤	٣٤٨٦٧٨٤٤٠١
كعب كعب الكعب	١	٥١٢	١٩٦٨٣	٢٦٢١٤٤	١٩٥٣١٢٥	١٠٠٧٧٦٩٦	٤٠٣٥٣٦٠٧	١٣٤٢١٧٧٢٨	٣٨٧٤٢٠٤٨٩
مال كعب الكعب	١	٢٥٦	٦٥٦١	٦٥٥٣٦	٣٩٠٦٢٥	١٦٧٩٦١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٧٧٢١٦	٤٣٠٤٦٧٢١
مال مال الكعب	١	١٢٨	٢١٨٧	١٦٣٨٤	٧٨١٢٥	٢٧٩٩٣٦	٨٢٣٥٤٣	٢٠٩٧١٥٢	٤٧٨٢٩٦٩
كعب الكعب	١	٦٤	٧٢٩	٤٠٩٦	١٥٦٢٥	٤٦٦٥٦	١١٧٦٤٩	٢٦٢١٤٤	٥٣١٤٤١
مال الكعب	١	٣٢	٢٤٣	١٠٢٤	٣١٢٥	٧٧٧٦	١٦٨٠٧	٣٢٧٦٨	٥٩٠٤٩
مال المال	١	١٦	٨١	٢٥٦	٦٢٥	١٢٩٦	٢٤٠١	٤٠٩٦	٦٥٦١
الكعب	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩
المال	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١
الجذر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

طريق آخر في استخراج ما بين الضلعين المنطقين يحتاج فيه الى صغر قدر اعداد سميت اصول تلك المنزلة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المفرد الواقع فوق المنطق الاخير واحدا مثاله اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب رسمنا الصفوف كما سبق ووضعنا في سطر الخارج واحدا وفي صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا في استخراج الضلع الاول الى اوان النقل هكذا فحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال العشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هي اصول المنزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب الى صف وقع فيه والاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين النقل هي بعينها حواصل ضرب هذه الاصول فيما حصل في سطر الخارج وفي مضلعاته عند كل نقل مثلا يكون حاصل ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة موضوعا في صف الضلع عند النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه في العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف مال المال ومجموعها مع واحد هو ما بين مال كعب ما في سطر الخارج ومال كعب ما يزيد عليه بواحد واعلم ان اصل منزلة المال عدد واحد وهو اثنان وللكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزلة بعده يزيد عدده بواحد لازدياد الصفوف وهكذا يتزايد اعداد الاطراف واذا جمعنا كل عددين متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد الاوساط من المنزلة

سطر الخارج	١
صف مال المال	٥
	٤
	١
صف الكعب	١٥
	٦
	٤
	٣
	١
صف المال	١٥
	٤
	٦
	٣
	٣
	٢
	١
صف الضلع	٥
	٤
	٣
	٢
	١

كل لنظيره صح

المناخر

المناخوذ عنها مثاله عدد
منزلة الكعب ثلثة مثلثة
مجموعها ستة فهو الوسط
لمال المال لان اعداد مال
المال هي اربعة ستة اربعة
فالاربعة مع الستة احد
وسطي عدد مال الكعب اعني
العشرة والستة مع الاربعة
الوسط الاخر وعلى هذا
القياس يتولد الاصول الى
ما لا نهاية له كما في هذا الجدول
فاذا اردنا ان نستخرج ما بين

الصفوف ١٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٥ صف الكعب الكعب	٩							
صف مال مال الكعب	٣٦	٨						
صف كعب الكعب	٨٤	٢٨	٧					
صف مال الكعب	١٢٦	٥٦	٢١	٦				
صف مال المال	١٢٦	٧٠	٣٥	١٥	٥			
صف الكعب	٨٤	٥٦	٣٥	٢٠	١٠	٤		
صف المال	٣٦	٢٨	٢١	١٥	١٠	٦	٣	
صف الضلع	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

مضلعين منطقين متواليين نضرب الضلع الاول في اصل صف الضلع من ذلك
المضلع ومربعه في اصل صف ماله ومكعبه في اصل صف كعبه وهكذا الى ان نضرب جميع
مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها ونجمع الجميع ونزيد عليه
واحدا يحصل ما بين المضلعين مثاله اردنا ما بين كعب اربعة ومال كعب
خمسة رسمنا الصفوف التي تحت مال الكعب ووضعنا فيها اصولها ووضعنا
الضلع الاول اعني الاربعة في صف الضلع ومربعها في صف المال ومكعبها
في صف الكعب ومالها في صف مال المال بعد ان نخط بينها وبين الاصول
خطا طوليا ثم ضربنا ما في كل صف من الاصول فيما فيه من المنازل

ووضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا ثم جمعنا ما في جدول الحواصل ونزيد عليه واحد حصل ١٠١٢ وهو ما بين مال كعب بعد وما ل

الحواصل من الضرب	مضلعات ضلع الاول في ضرب الاصول	اصول منازل الصف	الصفوف
١٢٨٠	٢٥٦	٥	صف مال المال
٩٦٠	٦٤	١٥	صف الكعب
١٦٠	١٦	١٥	صف المال
٢٠	٤	٥	صف الضلع

كعب خمسة وان اردنا ما بين مضلعين منطقين غير متواليين مثلا مال كعب بعد وما ل كعب بعد نلحق به جدولا اخر نضع فيه مضلعات صف التفاضل وهو الثلثة في صف مال المال ومربعه في صف الكعب ومكعبه في صف المال ومال ماله في

بين الضلعين اعني الثلثة بحيث يقع التفاضل صح

الحواصل من الضروب الثانية	مطلقات التفاضل في ضرب الحواصل	الحواصل من الضرب	مضلعات ضلع الاول في ضرب الاصول	اصول منازل الصف	الصفوف
٣٨٤٠	٣	١٢٨٠	٢٥٦	٥	صف مال المال
٥٧٦٠	٩	٩٦٠	٦٤	١٥	صف الكعب
٤٣٢٠	٢٧	١٦٠	١٦	١٥	صف المال
١٦٢٠	٨١	٢٠	٤	٥	صف الضلع

الضلع هكذا ثم ضربنا ما في كل صف من جدول الحواصل فيما فيه من جدول مضلعات التفاضل ووضعنا الحواصل الاخيرة في جدول اخر ثم جمعنا ما في الجدول الاخير وزدنا عليه مال كعب التفاضل وهو ٢٤٣ حصل ١٥٧٨٣ وهو ما بين المضلعين المذكورين والله اعلم

الباب السادس في الموازين

للحساب امتحان يعرف بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولم يطرد وطريقه ان نجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب

دنظرج

ونطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقى فهو ميزان ذلك
العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد ٦١٣٤٥٧٨ جمعنا الثمانية
والسبعة والخمسة والاربعة والستة وطرحنا من المجموع تسعة تسعة فبقى
ثلثة وهى ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان نضرب ميزان المضروب
فى ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعة تسعة فما بقى ان خالف الميزان الحاصل
تحقق خطاء العمل واما ميزان القسمة فنضرب ميزان خارج القسمة فى ميزان المقسوم
عليه ونزيد عليه ميزان الباقى ان بقى شئ ونطرح منه تسعة تسعة فالباقى ينبغى
ان يكون مساويا لميزان المقسوم واما ميزان الجذر رؤس ساير المنازل فنضرب
ميزان سطر الخارج فى نفسه للجذر ثم فى الحاصل للكعب ثم فى الحاصل لمال المال
وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل التسعة نطرحها منه واذا حصل ميزان
منزلة المفروض نزيد عليه ميزان الباقى من العدد ان بقى شئ ونطرح منه تسعة
ان جاوزها فالباقى ان خالف ميزان العدد المفروض تحقق خطاء العمل

المقالة الثانية فى حساب الكسور وهى مشتملة على اثنى عشر بابا

الباب الاول فى تعريف الكسور واقسامه

وهى كمية تنسب الى الجملة تفرض واحدا والمنسوب اليها تسمى مخرج الكسر
اما مفرد او مركب فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد
تفرض واحدا صحيحا فقط وهو اما مجرد او مكرر فالمجرد هو ما يكون عدد كسره
واحدا كواحد من اثنين ويقال له النصف او من ثلثة ويقال له الثلث او من اربعة
وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشرة كواحد من احد عشر او من عشرين فليس له اسم
خاص لا يخرجه عن حد المفرد والمكرر ما هو عدد الكسر فيه ازيد من الواحد كاثنين

من ثلثة

من ثلثة ويقال لهما الثلثان وخمسة اجزاء من احد عشر واعلم ان كل نسبة
بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية والمختار منها في الاستعمال
اقل عددين صحيحين على تلك النسبة وان ازداد ما سواهما قبيح واقل عددين على
نسبة هو المتباينان وستورد معرفة التباين والاشتراك والتداخل
والمركب وهو اما معطوف او مستثنى او مضاف او منكسر او مركب من هذه الاربعة
او من بعضها فالمعطوف ما يعطف كسر على كسر اخر وذلك اما بين اثنين او اكثر
كنصف وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع والكسر المستثنى ما استثنى
عن كسر كسر اخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا وكنصف الا
خمسا الا جزئين من احد عشر الا جزءا من عشرين والكسر المضاف ما يفرض مخرج
جزء الاول كم كان واحدا او اكثر وينسب الى مخرج اخر كنصف السدس او كربع
ثلثة اخماس وربما يتكرر الاضافة مرات كنصف ثلثة اخماس اربعة اتساع
العشر اعني جزءا واحدا من جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة اجزاء من تسعة هي واحد
من عشرة اعني ان نقسم الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء ونأخذ منها جزءا واحدا ونقسمه الى
تسعة اجزاء ونأخذ منها اربعة اجزاء ونقسمها الى خمسة اجزاء ونأخذ منها ثلثة اجزاء
ونقسمها الى جزئين ونأخذ منها جزءا واحدا فهو الكسر المضاف والاولى في المضاف
والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر والكسر المنكسر هو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما غير
صحيح كنصف واحد من ثلثة هي واحد او كتسع من اربعة ونصف هو واحد او كواحد
من ثلثة ونصف هو واحد او كواحد ونصف من خمسة هي واحد او كثلثة وربع من خمسة
وسدس هي واحد او كربع من ثلثة اخماس هي واحد والمركب من هذه الاربعة كثلثة واحد
من اثنين ونصف ونصف سدس الا عشر وربما كان الكسر او المخرج او كلاهما مركبا من هذه

الاربعة

الاربعة او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى منه وقد
يكون انواعا اخر من التركيب ككسر مضروب في كذا وكسر مقسوم على كذا وهو المنكسر
وكسر هو جذر كذا واعلم ان الحاسبين الذين احترزوا عن اهمال الكسور في الحساب
الا عند الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومن اراد ان يتلفظ بها احتاج الى بعض
المركبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا الكسور المعطوفة على ان
مخارجها المتوالية هي ستون ومضاعفاته المتوالية الى حيث شاؤوا وتركوا انما بعدها
يسمونها على التوالي بالدقايق والثواني والثوالث والروابع وهلم عليه ونحن اوردنا
على قياس المنجمين كسورا يكون مخارجها المتوالية عشرة ومضاعفاتها المتوالية الى
حيث شئنا ونسميها على التوالي بالاعشار وثاني الاعشار وثالث الاعشار وهلم جرا بينهما
وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانق
والطسوجات والشعيرات على ان الواحد الصحيح ستة دوانق وكل دانق اربعة
طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات ثم انقسموا كل شعيرة بالدوانق
والطسوجات والشعيرات وقس عليه وكل كسور معطوفة وربما وقع مفردا

الباب الثاني في كيفية وضع ارقام الكسور يوضع الكسر المفرد

في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان
العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٠/١/٢ وهو النصف ويوضع المعطوف
في جنب المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط هكذا [٠/١/٢ | ٠/١/٣] وهو النصف و
الثلث والمستثنى هكذا [٠/١/٣ الا ٠/١/٤] وهو ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف
تحت الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرج المضاف كسر المضاف اليه وتحته مخرجه و
التمييز بين المضاف والمضاف اليه بخط وقس عليه ان يتكرر على هذه الصورة ٠/١/٤/١/٥ وهو

ربع سدس ثلث الاخماس و الكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح والكسور تحت تحت الصحاح و المخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا

٤ / ١ / ٢
٤ / ٢ / ٣

وهو اثنان و نصف من اربعة وخمسين وان نكتب بينهما بدل الخط لفظة من فهو نظير للاول تشتبه في بعض الاحيان بكسر المضاف وهكذا يكتب بين المعطوف و المعطوف عليه حرف الواو وبين المضاف والمضاف اليه حرف اللام طردا للباب وفي وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل مركبين بخطة مثناة فالمجتمع من الاربعة هكذا وذلك الكسر المستثنى وفيه المستثنى منه كسر معطوف والمعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ما كان احد جزئيه مركبا هكذا

٥ / ٣ / من / ٢ / ٢	و ٥ / ٢ / ل / ١ / ٦	الا ١ / ١٠

واذا ابدل حرف العطف بالاستثناء في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نورده لذلك ولا يخفى على الفطن امثلة ما كان جزئيه مركبا واما

الكسور المعطوفة التي كان احد جزئيها مركبا						
	المركب المعطوف عليه			المركب المعطوف		
مثال اول	نصف سدس جزء من جزء من خمسة عشر	٥ / ١ / ٢ / ل / ١ / ٦	و ١ / ١٥	ربع ونصف سدس	٥ / ١ / ٤	و ١ / ٢ / ل / ١ / ٦
مثال ثان	اثنان وربع من ثمانية وجزء من اربعة عشر	٥ / ٢ / ١ / ٤ / من / ٨	و ١ / ١٤	اربعة اتساع واثنان وربع من	٥ / ٤ / ٩	و ٢ / ١ / ٤ / من / ٦

ماكان تركيبه اكثر منها فلا نهاية له مثاله اذا جعلنا واحدا من المركبات المذكورة كسرا والاخر الذي اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا هذا

الحاصل عن العدد فان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شي
كان العدد المفروض منطقا او يحصل في سطر الخارج فهو ضلعه الاول وان
بقي شيء فالعدد اصم والباقي هو كسر ومخرجه حسب التقريب الاصطلاحي هو
ما بين مضلع الخارج وبين مضلع مزيد ضلعه على الخارج بواحد فنعمل بالمفرد
الموضوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت النقل ونجمع ما في جميع
الصفوف التي تحت صف العدد فوق الخط الفاصل ونزيد على المجموع واحدا
والحاصل هو ما بين المضلعين المطلوب اعني مخرج الكسر الاصطلاحي ويندرج
في هذه المؤامرة عمل استخراج الجذر ايضا لكنا ذكرناها اولا على الانفراد
ليسهل فهمه على المبتدي مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد
٤٤٢٤٠٨٩٩٥٠٦١٩٧ على انه مال الكعب وهو في المنزلة الخامسة من
الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربعة واربعون الف
الف الف الف ومائتان واربعون الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف
الف وخمسمائة وستة الاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا دوراً دوراً
على مراتب كل دور بعدد منزلة مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط المشار
ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ينقص مال الكعب عن العدد المذكور وجدناه خمسة
وضعناها فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع
ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو ٢٥ في صف
المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف الكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف مال
المال ومال كعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد بحيث يكون احاد كل
واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا ما وضعنا تحت العدد منه وو

الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل على محوها فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية
على التحتانية ووضعنا المجموع وهو عشرة فوقانية في صف الضلع بعد ان خططنا فوقه
خطا ليدل على محو ما تحته وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوق
ما وضع في صف المال بحيث يكون آحاده في حيال المنطوق الاخير فهذا زدناه عليه ووضعنا
المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما فضربنا الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف
الكعب وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال ثم زدنا الخمسة
الفوقانية على التحتانية مرة ثانية لصف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على
ما في صف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة
المذكورة الفوقانية على التحتانية مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا
الحاصل على ما في صف المال ثم زدنا الفوقانية على التحتانية مرة رابعة لصف الضلع
فحصل الآن في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف
المال ٢٥٩ وفي صف الكعب ١٢٥ وفي صف مال المال ٣١٢٥ وقد كان فيه تحت البقية
فنقلنا ما في صف مال المال وهو صف ثاني العمل بمرتبة واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين
وما في صف المال بثلاث مراتب وما في صف الضلع باربع مراتب فوقع مرتبة آحاد
ما في صف الضلع في حيال تنقيصه جدول الاول الدور المتقدم على الدور الاخير ثم طلبنا
اكثر مفرد بالصفة المذكورة في الموامرة وجدناه ثلاثة ووضعناها فوق المنطوق المتقدم
على المنطوق الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف الضلع ٢٥٣
وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى
مال المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد
ثم زدنا الثلاثة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة لمال المال فضربناها في المجموع

وزدنا الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور والى ان انتهينا الى صف مال المال ثم زدناها على ما في صف الضلع مرة ثانية لصف الكعب وهكذا الى
ان زدناها على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن في الصفوف هكذا فوق الخطوط الفواصل في صف الضلع ٢٦٥ وفي
صف المال ٢١٠٩٥ وفي صف الكعب ١٤٨٨٧٥ ص

السطر

صف الضلع	رابع العدد وهو صف المال	ثالث العدد وهو صف الكعب	مال المال ثاني العدد وهو صف	اعلى الكعب صف العدد	السطر الحاوي
		١	٣ ٤	٤ ٣ ١ ١	
	٢ ١	٢ ٧ ٥ ٣ ١	٣ ٣ ٣ ١ ٥ ٦	٢ ١ ٢ ٥ ٣ ٣	٠
٢ ٢ ١ ١	٥ ٥ ٥ ٧ ٥	١ ١ ١ ١ ٥ ٥ ٧ ٧ ٢	٤ ٤ ٣ ٩ ٤ ٣ ٣ ٢ ٥ ٣	٢ ٢ ٩ ٥ ٢	
٥ ٥ ٥ ٥ ٥	٥ ٥ ٥ ٥ ٥	٤ ٤ ٣ ٢ ٥ ٥ ٥	١ ٥ ٩ ٤ ٣ ٢ ٩ ٥ ٥	٤ ٥ ٦ ٢	٥
	٢ ٢ ٢ ٢ ٢ ٢	١ ١ ١ ١ ١ ٨ ٨ ٥ ٧ ٢ ٥	٣ ٩ ٣ ٦ ٥ ٣ ٢ ٣ ٨ ٥	٥ ٩ ١ ١	
	٨ ٧ ٦ ٥ ٥	٥ ٥ ٥ ٤ ٨ ٩ ٦ ٧ ٥	٦ ١ ٥ ٥ ٢ ٥ ١ !	٨ ٥ ٣ ٣	
٢ ٢	٥ ٣ ٧ ٥ ٧ ٧	٣ ١ ٢ ١ ٥ ١ ٨ ٨ ٩ ٢ ٥ ٢	٩ ٣ ٥ ٢ ٤ ٥ ٨	٩ ٣ ٥ ٥	
٦ ٥	٩ ٨ ٨ ٢ ٦ ٥	٩ ٧ ٢ ٥ ٦ ٩ ٧ ٥ ١ ٨ ٧	٤ ٦ ٤ ٦ ٥ ٧ ٣ ٣	٩ ٩ ٥ ٥	
٥ ٢ ٩ ٦ ٣	٥ ٦ ٧ ٧ ٨ ٩ ٩ ٨	٩ ١ ٧ ٥ ٧ ٩ ٩ ٥ ٢ ٨ ١ ٧	٩ ٥ ٣ ٥ ٥ ٣ ٣ ١ ١	٥ ٣ ٢ ٢	٣
	٧ ١ ٥ ١ ٤ ٣ ١ ٥	٥ ٤ ٦ ٤ ١ ٤ ٧	٥ ٩ ٦ ٥	٥ ٥	
٢ ٢ ٢	٢ ٦ ٦ ٥ ٤ ٥	٦ ١ ٥ ٥ ٩ ٩ ٥	٨ ٥ ٧ ٧	٥ ٦	
٩ ٧ ٥	٩ ٥ ٩ ٥ ٩ ٩	٥ ٣ ٥ ٣ ٦ ٦	٥ ٣ ٦ ٦	١ ١	
٨ ٧ ٦ ٥	٦ ٤ ١ ٥ ٧ ٣	٥ ٩ ٤ ٢ ١ ١	٨ ٩ ٩ ٩	٩ ٧ ٢	
٩ ٤ ٨ ٢ ٦	٥ ٤ ٨ ٢ ٦ ٦	٥ ٦ ٢ ٦ ٦	٥ ٤ ٦ ٦	٧ ٦ ١	٦

وفي صنف مال المال ٥٥٠٢٢٥٢٤٩٣ وقد حان وقت النقل نقلنا على القياس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدنا ها ستة ووضعناها فوق المنطق الاول وتحتها في صنف الضلع على عمل الجنس وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صنف مال المال فضربناها فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي في صنف العدد تحت الخط الفاصل ٢١ ولو لم يبق فيه شيء لكان العدد الذي فرضنا مال الكعب منطقا وضلعه الاول ٥٣٦ وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم العمل فلما بقي ٢١ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما بين مال الكعب ٥٣٦ ومال كعب ٥٣٧ ليكون مخرجا لما بقي عن العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية على ما في صنف الضلع مرة لصنف مال المال وعملنا على ذلك القياس وهكذا الى ان زدناها عليه لاجله فتم العمل هكذا وما حصل في الصفوف الاربعة وضعنا في جدول اخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين المضلعين المنطقين المتواليين اعني ما بين مال كعب ٥٣٦ ومال كعب ٥٣٧

وهو المخرج الاصطلاحي والجدول لهذا من نقصان الحاصل

صنف مال المال	٠	٨	٠	٨	٥	٩	٤	٩	٦	٢	١	٤
صنف الكعب	٠	٦	٥	٦	٠	٩	٩	٣	٥	١		
صنف المال	٠	٦	٩	٢	٧	٨	٢					
صنف الضلع	٠	٨	٦	٢								
مجموع ما في الصفوف الاربعة بزيادة واحد	١	٨	٢	٠	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال كعب هذا العدد تقريبا وفي استخراج الضلع الاول من العدد

٦	٣	٥									
٢											
١	٨	٢	٠	٤	٧	٧	٣	٢	٤	١	٤

الاصم طريق ادق منها سنورده في المقالة الاتية لانه موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا النسق وعلى هذا الترتيب مما استنبطناه واما ما ذهب عليه المتقدمون فمختص باذا كثر عدد المنازل لمراتب العدد وقد استنبطنا طريقا اخر

المفردات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
مال كعب كعب الكعب	١	١٠٢٤	٥٩٠٤٩	١٠٤٨٥٧٦	٩٧٦٥٦٢٥	٦٠٤٩٢٥٧٦	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	١٠٧٣٧٤١٨٢٤	٣٤٠٥٧٨٤٤٠١
كعب كعب الكعب	١	٥١٢	١٩٦٨٣	٢٦٢١٤٤	١٩٥٣١٢٥	١٠٠٧٧٠٩٦	٤٠٣٥٣٦٠٧	١٣٤٢١٧٧٢٨	٣٧٨٤٢٠٤٨٩
مال كعب الكعب	١	٢٥٦	٦٥٦١	٦٥٥٣٦	٣٩٠٦٢٥	١٦٧٩٥١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٧٧٢١٦	٤٢٠٤٦٧٢١
مال مال الكعب	١	١٢٨	٢١٨٧	١٦٣٨٤	٧٨١٢٥	٢٧٩٩٣٦	٨٢٣٥٤٣	٢٠٩٧١٥٢	٤٧٨٢٩٦٩
كعب الكعب	١	٦٤	٧٢٩	٤٠٩٦	١٥٦٢٥	٤٦٦٥٦	١١٧٦٤٩	٢٦٢١٤٤	٥٣١٤٤١
مال الكعب	١	٣٢	٢٤٣	١٠٢٤	٣١٢٥	٧٧٧٦	١٦٨٠٧	٣٢٧٦٨	٥٩٠٤٩
مال المال	١	١٦	٨١	٢٥٦	٦٢٥	١٢٩٦	٢٤٠١	٤٠٩٦	٦٥٦١
الكعب	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩
المال	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١
الجذر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

طريق اخر في استخراج ما بين المضلعين المنطقين بحيث يحتاج فيه الى معرفة اعداد سميت اصول تلك المنزلة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المفرد الواقع فوق المنطق الاخير واحدا مثاله اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب سمنا الصفوف كما سبق ووضعنا في سطر الخارج واحدا وفي صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا في استخراج الضلع الاول الى اوان النقل هكذا فحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال عشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هي اصول المنزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب الى صف وقع فيه والاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين النقل هي بعينها حواصل ضروب هذه الاصول فيما حصل في سطر الخارج وفي مضلعاته عند كل نقل مثلا يكون حاصل ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة موضوعا في صف الضلع عند النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه في العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف مال المال ومجموعها مع واحد هو ما بين مال كعب ما في سطر الخارج ومال كعب ما يزيد عليه بواحد واعلم ان اصل منزلة المال عدد واحد هو اثنان وللكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزلة بعده يزيد عدده بواحد لازدياد الصفوف وهكذا يتزايد اعداد الاطراف واذا جمعنا كل عددين متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد الاوساط من المنزلة

سطر الخارج	١
صف مال المال	٥ ٤ ١
صف الكعب	١٠ ٦ ٤ ٣ ١
صف المال	١٠ ٤ ٦ ٣ ٣ ٢ ١
صف الضلع	٥ ٤ ٣ ٢ ١

كل لنظيره مع

المناخوذ عنها مثاله عدد
منزلة الكعب ثلثة مثلثة
مجموعها ستة فهو الوسط
لمال المال واعداد ما بين
المال هي اربعة ستة اربعة
فالاربعة مع الستة احد
وسطي عدد مال الكعب اعني
العشرة والستة مع الاربعة
هو الوسط الاخر وعلى هذا
القياس يتولد الاصول الى
ما لا نهاية له كما في هذا الجدول
فاذا اردنا ان نستخرج ما بين

[illegible] ١٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٥ صف كعب الكعب	٩							
صف مال مال الكعب	٣٦	٨						
صف كعب الكعب	٨٤	٢٨	٧					
صف مال الكعب	١٢٦	٥٦	٢١	٦				
صف مال المال	١٢٦	٧٠	٣٥	١٥	٥			
صف الكعب	٨٤	٥٦	٣٥	٢٠	١٠	٤		
صف المال	٣٦	٢٨	٢١	١٥	١٠	٦	٣	
صف الضلع	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

مضلعين منطقين متواليين نضرب الضلع الاول في اصل صف الضلع من ذلك
المضلع ومربعه في اصل صف مال ومكعبه في اصل صف كعبه وهكذا الى ان نضرب جميع
مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها ونجمع الجميع ونزيد عليه
واحدا يحصل ما بين المضلعين مثاله اردنا ما بين كعب اربعة ومال كعب
خمسة رسمنا الصفوف التي تحت مال الكعب ووضعنا فيها اصولها ووضعنا
الضلع الاول اعني الاربعة في صف الضلع ومربعها في صف المال ومكعبها
في صف الكعب ومال مالها في صف مال المال بعد ان نخط بينها وبين الاصول
خطا طوليا ثم ضربنا ما في كل صف من الاصول فيما فيه من المنازل

ووضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا ثم جمعنا ما في جدول الحواصل ونزيد عليه واحدا حصل ٢١٠١ وهو ما بين مال كعب لاربعة ومال كعب خمسة

الصفوف	اصول المنازل الصف الاول	مضلعات ضلع الاول مرتبة في الاصول	الحواصل من الضرب
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠

وان اردنا ما بين مضلعين منطقين غير متواليين مثلا مال كعب لسبعة ومال كعب لاربعة نلحق به جدولا اخر نضع فيه مضلعات التفاضل وهو الثلثة في صف مال المال ومربعه في صف [illegible] ومال المال في

بين الضلعين اعني الثلثة يجب وقع التفاضل صح

الصفوف	اصول المنازل الصف الاول	مضلعات ضلع الاول مرتبة في الاصول	الحواصل من الضرب	مضلعات التفاضل مرتبة في الحواصل	الحواصل من الضروب الثانية
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠	٣	٣٨٤٠
صف الكعب	١٠	٦٤	٦٤٠	٩	٥٧٦٠
صف المال	١٠	١٦	١٦٠	٢٧	٤٣٢٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠	٨١	١٦٢٠

الضلع هكذا ثم ضربنا ما في كل صف من جدول الحواصل فيما فيه من جدول مضلعات التفاضل ووضعنا الحواصل الاخيرة في جدول اخر ثم جمعنا ما في الجدول الاخير وزدنا عليه مال الكعب التفاضل وهو ٢٤٣ حصل ١٥٧٨٣ وهو ما بين المضلعين المذكورين والله اعلم

الباب السادس في الموازين

للحساب اصحاب يعرفون بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولم يطرد وطريقه ان يجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب

ونطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقى فهو ميزان ذلك

العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد ٧٨٥٤٦ جمعنا الثمانية

والسبعة والخمسة والاربعة والستة وطرحنا من المجموع تسعة تسعة فبقى

ثلثة وهي ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان نضرب ميزان المضروب

في ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعة تسعة فما بقى ان خالف الميزان الحاصل

تحقق خطاء العمل واما ميزان القسمة فنضرب ميزان خارج القسمة في ميزان المقسوم

عليه ونزيد عليه ميزان الباقي ان بقى شيء ونطرح منه تسعة تسعة فالباقي ينبغي

ان يكون مساويا للميزان المقسوم واما ميزان الجذر وسائر المنازل فنضرب

ميزان سطر الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب ثم في الحاصل لما الكال

وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل التسعة نطرحها منه واذا حصل ميزان

منزلة المفروض نزيد عليه ميزان الباقي من العدد ان بقى شيء ونطرح منه تسعة

ان جاوز عنها فالباقي ان خالف ميزان العدد المفروض تيقن خطاء العمل

المقالة الثانية في حساب الكسور وهي مشتملة على اثنى

عشر بابا **الباب الاول** في تعريف الكسور واقسامه

وهي كمية تنسب الى جملة تفرض واحدا والمنسوب اليها يسمى مخرجا والكسر

اما مفرد او مركب فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد

نفرض واحدا صحيحا فقط وهو اما مجرد او مكرر فالمجرد هو ما يكون عدد كسره

واحدا كواحد من اثنين ويقال له النصف او من ثلثة ويقال له الثلث او من اربعة

وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشرة كواحد من احد عشر او من عشرين فليس له اسم

خاص لا مخرجه عن عدد المفرد والمكرر ما هو عدد الكسر فيه ازيد من الواحد كاثنين

من ثلثة ويقال لهما الثلثان وخمسة اجزاء من احد عشر واعلم ان لكل نسبة
بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية والمختار منها في الاستعمال
اقل عددين صحيحين على تلك النسبة وايراد ما سواهما قبيح واقل عددين على
نسبة هو المتباينان وسنورد معرفة التباين والاشتراك والتداخل
والمركب وهو اما معطوف او مستثنى او مضاف او منكسر او مركب من هذه الاربعة
او من بعضها فالمعطوف ما يعطف كسر على كسر آخر وذلك اما بين اثنين او اكثر
كنصف وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع والكسر المستثنى ما استثنى
عن كسر آخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا وكنصف الا
خمسا الا جزئين من احد عشر الا جزءا من عشرين والكسر المضاف ما يفرض مخرج
جزء الاول كم كان واحدا او اكثر وينسب الى مخرج آخر كنصف السدس او كربع
ثلثة اخماس وربما يتكرر الاضافة مرات كنصف ثلثة اخماس اربعة اتساع
العشر يعني جزءا واحدا من جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة اجزاء من تسعة هي واحد
من عشرة يعني ان نقسم الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء ونأخذ منها جزءا واحدا ونقسمه الى
تسعة اجزاء ونأخذ منها اربعة اجزاء ونقسمها الى خمسة اجزاء ونأخذ منها ثلثة اجزاء
ونقسمها الى جزئين ونأخذ منها جزءا واحدا فهو الكسر المضاف والاولى في المضاف
والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر والكسر المنكسر هو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما غير
صحيح كنصف واحد من ثلثة هي واحد او كتسع من اربعة ونصف هو واحد او كواحد
من ثلثة ونصف هو واحد او كواحد ونصف من خمسة هي واحد او كثلثة وربع من خمسة
وسدس هي واحد او كربع من ثلثة اخماس هي واحد والمركب من هذه الاربعة كثلث واحد
من اثنين ونصف ونصف سدس الا عشر وربما كان الكسر او المخرج او كلاهما مركبا من هذه

الاربعة

الاربعة او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى منه وقد يكون انواعا اخر من التركيب ككسر مضروب في كذا وكسر مقسوم على كذا وهو المنكسر وكسر هو جذر كذا واعلم ان المحاسبين الذين احترزوا عن اهمال الكسور في الحساب الا عند الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومن اراد ان يتلفظ بها احتاج الى بعض المركبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا الكسور ان معطوفة على مخارجها المتوالية هي ستون ومضاعفات المتوالية الى حيث شاؤا وتركوا ما بعدها يسمونها على التوالي بالدقايق والثواني والثوالث والروابع وهلم جرا ونحن اوردنا على قياس المنجمين كسورا يكون مخارجها المتوالية عشرة ومضاعفاتها المتوالية الى حيث شئنا ونسميها على التوالي بالاعشار وثاني الاعشار وثالث الاعشار وبعدها يوردها وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانق والطسوجات والشعيرات على ان الواحد الصحيح ستة دوانق وكل دانق اربعة طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات ثم انقسموا كل شعيرة بالدوانق والطسوجات والشعيرات وقس عليه وكل كسور معطوفة فربما وقع مفردا

الباب الثاني في كيفية وضع ارقام الكسور يوضع الكسر المفرد

في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٠/١/٢ وهو النصف ويوضع المعطوف في جنب المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط هكذا | ٠ ١ ٢ | ٠ ١ و ٣ | وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا | ٠ ١ ٣ الا ١ ٤ | وهو ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف تحت الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرج المضاف كسر المضاف اليه وتحته مخرجه و التمييز بين المضاف والمضاف اليه بخط وقس عليه ان يتكرر على هذه الصورة وهو

٥

ربع سدس من ثلث الاخماس والكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح والكسر تحت تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا وهو اثنان و نصف من اربعة وخمسين وان نكتب بينهما بدل الخط لفظة من فهو نفي تشتبه في بعض الاحيان بكسر المضاف وهكذا يكتب المعطوف والمعطوف عليه مع حرف الواو وبين المضاف والمضاف اليه حرف اللام طردا للباب وفي وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل مركبين بخطة مثناة فالمجمع من الاربعة هكذا وذلك الكسر المستثني وفيه المستثني منه كسر معطوف والمعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ما كان احد جزئيه مركبا هكذا واذا ابدل حرف العطف بالاستثناء في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نورده لذلك ولا يخفى على الفطن امثلة ما كان جزئيه مركبا واما

الكسور المعطوفة التي كان احد جزئيها مركبا						
	المركب المعطوف عليه			المركب المعطوف		
المثال الاول	نصف سدس من ربع جزء من عشر	٥ ١ ٢ ل ١ ٦	و ١ ١٥	ربع ونصف سدس	٥ ١ ٤	و ١ ٢ ل ١ ٦
المثال الثاني	اثنان من اربع من ثمانية وجزء من اربعة عشر	٥ ٢ ١ ٤ من ٨	و ١ ١٤	اربعة اتساع واثنان وربع من ستة	٥ ٤ ٩	و ٢ ١ ٤ من ٦

ماكان تركيبه اكثر منها فلا نهاية له مثلا اذا جعلنا واحدا من المركبات المذكورة كسرا او الاخر الذي اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا هذا

الكسور المضافة التي كان احد جزئيها مركبا

	ما كان المضاف مركبا		ما كان المضاف اليه مركبا	
المعطوف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاستثنائي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المنكسر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الكسور المنكسرة التي كان احد جزئيها مركبا

	مركب الكسر		مركب المخرج	
المعطوف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المستثنى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المضاف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الكسر والمخرج كسرا ذ يجعل له مخرجا ما ثم جعلناهما كسرا وهكذا الى ما لا نهاية له تنبيه وينبغي ان تتعين في الكسور التي تكون اجزاؤها مركبة ان العطف او الاستثناء من اي شيء فان كان من المجموع فيخط بازاء المجموع على اليسار خط المميز وتكتب حرف العطف او الاستثناء على راس الخط وان كان من جزء منه تكتب حرف العطف او الاستثناء بازاء المستثنى منه وكذا خط المميز واما كيفية وضع ارقام المجهين سنوردها في المقالة الثالثة وكذا وضع ارقام الكسور الاعشارى

الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك والتباين والتماثل

كل عددين غير الواحد لا يخلو اما ان يكونا متساويين اولا والاول يسمى متماثلين والثاني اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا والاول يسمى متداخلين كالثلثة والتسعة والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد يعدهما اولا والاول يسمى متشاركين ومتوافقين كالاربعة والعشرة فان الاثنين يعد ان الاربعة والعشرة ايضا و العدد العاد يسمى المشترك فيه والكسر المسمى لعدد العاد يسمى الوفق ولا محالة ان يكون ذلك الكسر موجودا في كل واحد من المتشاركين يسمى كل واحد منهما جزء الوفق او الاشتراك لذلك العدد والثاني يسمى متباينين ولا يعدهما غير الواحد واذا اردنا ان نعرف التداخل والتشارك والتباين بين العددين نقسمنا اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شئ كانا متداخلين وان بقي شئ قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شئ او بقي واحد فان لم يبق شئ فالعددان متشاركان و المقسوم عليه الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقي واحد فهما متباينان وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك بين اثنين فان وجدناهما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك العدد العاد وبين ثالث فان وجدناهما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين هذا العدد وبين رابع وهلم جرا الى اخرها فان كان الكل مشتركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين منهما تباين كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر متباين المخرج علم انهما اقل عددين على نسبتهما وكل كسر يوجد متشاركا المخرج او متداخله نأخذ جزئيهما المسميين للعدد العاد لهما بان نقسم كل واحد منهما على العدد العاد لهما فانهما اقل عددين على نسبتهما

الباب الرابع في التجنيس والرفع اما التجنيس ويقال

له البسيط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا معينة بان نضرب الصحيح في مخرج الكسر ونزيد
عليه ذلك الكسر بصورته ان كان معه مثاله اردنا ان نجعل اربعة وثلثة اخماس
كلها اخماسا ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة بلغ
ثلثة وعشرين خمسا وهو المطلوب واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر
من عدد مخرجه فنقسمه على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر مثاله
اردنا ان نرفع سبعة عشر ثلثا فقسمناه على الثلثة التي هي مخرج الثلث
خرج خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان

الباب الخامس في توحيد المخارج

ويقال لهذا العمل ضرب التباين وهو طلب اقل عدد يصح منه الكسور
المفروضة اي بعينه كل واحد من المخارج المفروضة والعمل فيه ان نرسم جداول
طولية ونضع كل كسر من الكسور التي نريد ان نوحد مخارجها في اعلى طول كل جدول
والمخرج في اسفله بمسافة بحيث يكون المخارج متوالية في التزايد والتناقص
ثم ننظر الى المخارج فما كان منها داخلا في بعضها اعني عادا له نخط فوقه خطا
كم كانت ونضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى المخرج الاعظم ونعرف حاله مع
كل واحد من المخارج الباقية فما كان مباينا له نتركه بحاله وما كان
مشاركا له ناخذ جزء وفقه اي نقسمه على العدد العاد لهما ونضعه فوقه
بعد ان نخط بينهما بخطة وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال المخرج الاخر مع
الباقي مع المخارج اعني ما كان في حكم الثابت ونعمل كما ذكرنا وهكذا
الى ان نعرف حال جميع المخارج مع الباقية فنضرب ما بقي فوق الخطوط
الفواصل بعضها في بعض فحاصل الضرب الاخير هو المخرج المشترك تصح
منه تلك الكسور فنضعه في كل جدول بعد ان نخط بينها وبين المخارج الاصلية

خطا عرضيا يقطع جميع الطولية ثم نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية
التي وضعت في اسافل الجدول ونضع الخارج من القسمة في ذلك الجدول تحت الكسر
ونضربه فيه ونضع الحاصل فوق المخرج المشترك وهو ذلك الكسر الماخوذ عن المخرج
المشترك ونضع فوقه صفرا مكان الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع
الطولية للتميز مثلا لو اردنا ان ناخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس و
ثلثة اسباع وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد فرسمنا الجداول
الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا فنظرنا الى المخارج فوجدنا الاثنين

٣	٢	٧	٣	٥	٢	١	١	١
٢٥٢	٢٨٠	٣١٥	٣٦٠	٤٢٠	٥٠٤	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٧٥٦	٥٦٠	٢٢٠٥	١٠٨٠	٢١٠٠	١٠٠٨	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠
		٤		٠ ٣	٠	٠	٠	٠
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

والثلثة والاربعة والخمسة داخلة في المخارج الباقية بعضها في بعض فوضعنا
فوق كل واحد منها صفرا بعد الفاصلة فبقيت الستة والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة
فعرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة مع التسعة فكانت مباينة لها تركناها
بحالها ثم مع الثمانية فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها وهو
الاربعة فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها
ثم مع الستة فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها وهو الثلثة فوقها
بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال التسعة مع الاربعة التي فوقها
فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة فكانت داخلة

فيها وضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة وتم العمل بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت متباينة لها تركناها بحالها وتم العمل لانا عرفنا حال كل مخرج مع الاخر فبقيت من المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة ضربنا السبعة في الاربعة حصل ٢٨ ضربناه في التسعة حصل ٢٥٢ ضربناه في العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك لتلك الكسور فخططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا بحيث قطع جميع الطولية ووضعنا المخرج المشترك فوقه في كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا الخارج من كل قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج المشترك ولو نضرب لكل كسر المخارج الباقية بعضها في بعض غير المخرج ونضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر ونضربه فيه لحصل ايضا الكسر الماخوذ من المخرج المشترك والمراد بقولنا غير المخرج ان مخرج الكسر المطلوب ان وجد في المخارج الباقية بعينه لم نضرب فيه شيء وان لم يوجد فقسم من المخارج الباقية ما يشاركه او يداخله مخرج الكسر المطلوب عليه ثم الخارج نضربه في المخارج الباقية بعضها في بعض مثلا اردنا ان ناخذ الكسر الخامس من المخرج المشترك في المثال المذكور وهو خمسة اسداس فلما لم يوجد مخرجه وهو ستة في المخارج الباقية بعينه قسمنا التسعة التي تشاركها عليها فخرج واحد ونصف ضربناه في العشرة حصل ١٥ ضربنا في الاربعة حصل ٦٠ ضربناه في السبعة حصل ٤٢٠ ووضعنا تحت ذلك الكسر وضربناه فيه حصل ٢١٠٠ ووضعنا فوق المخرج المشترك وهو المطلوب

نوع اخر

نضرب احد المخارج في الاخر ان كانا متباينين بعد حذف ما هو داخل في الاخر والا نضرب احدهما في جزء وفق الاخر ثم نضرب الحاصل في مخرج اخر ان كان الحاصل مع ذلك المخرج متباينين والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان يتم مثاله في العمل المذكور ضربنا الثمن في السبعة حصل ٤٢ ضربناه في نصف الثمانية اعني اربعة حصل ١٦٨

في ذلك الجدول وهو الكسور المذكورة المأخوذة من المخرج المشترك مع

ضربنا في ثلث التسعة اعني ثلثة حصل ١٥ ضربناه في نصف العشرة حصل ٧٥
وهو المطلوب والباقي كما سبق **الباب السادس** في افراد الكسر المركب اما افراد
الكسر المعطوف والمستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما واذا كان الاستثناء
اكثر من مرة واحدة فننقص مجموع الازواج من مجموع الافراد واما افراد الكسر المضاف
فيحصل بان نضرب الكسر في الكسر ونضع الحاصل مكان الكسر ونضرب المخرج في المخرج
ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا متباينة
او دونا افراد ثلثة ارباع خمسة اسداس وضعناها هكذا [٣ ٥ / ٤ ٦] ضربنا الثلثة في الخمسة
حصلت خمسة عشر وضعناها مكان الكسر ثم ضربنا الاربعة في ستة حصلت اربعة وعشرون
وضعناها مكان المخرج هكذا [١٥ / ٢٤] ولانهما مشتركان في الثلث رددناهما اليه
فصار ثلثة اثمان هكذا ٣/٨ وان زادت الاضافة عن الاثنين فنضرب الكسور
بعضها في بعض ونضع الحاصل الاخير مكان الكسر ونضرب المخارج بعضها في بعض و
نضع الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد الكسر المنكسر فلانكسار يكون اما في الكسر
وحده والعمل فيه ان نجنس الكسر ان احتيج اليه ونضعه موضع الكسر ونضرب المخرج في
المخرج ونضعه موضع المخرج فنردهما الى اقل عددين يكونان على تلك النسبة ان لم
يكونا متباينة مثاله ثلثة وخمس من ستة هو واحد وضعنا على هذه الصورة [٣ / ٥ / ١ / ٦]
وجنسنا الثلثة والخمس حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر وضربنا
المخرج الاصلي الذي هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل ثلثون وضعنا
مكان المخرج هكذا [١٦ / ٣٠] وبعد الرد الى اقل عددين هكذا [٨ / ١٥] وهو المطلوب
واما في المخرج وحده فالعمل فيه ان نجنسه ونضعه مكان المخرج ثم نضرب الكسر في مخرج
المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ثم نردهما الى اقل عددين على تلك النسبة ان

على نسبتهما

لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة وربع هما واحد وصورتها هكذا [مر ٤ / ٧ / ٤ ١] فجنسنا

السبعة والربع فصارت تسعة وعشرين ووضعنا مكان المخرج وضربنا الاربعة

التي هي الكسر في الاربعة التي هي مخرج المخرج حصل ستة عشر ووضعنا مكان الكسر هكذا

[١٦ / ٢٩] وهو المطلوب ولا يمكن في هذا النوع ما لم يحتج فيه الى التجنيس واما في الكسر و

المخرج كليهما فجنس ما يحتاج اليه ثم نضرب كسر الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل

مكان الكسر ونضرب مخرج الكسر في كسر المخرج ونضعه مكان المخرج مثاله ثلثة ونصف

من اربعة وثلثين صورته هكذا [٣ ٢ ١ / ٤ ٣ ١] وبعد التجنيس هكذا [٧ ٢ / ١٤ ٣] ضربنا كسر

الكسر الذي هو سبعة في مخرج المخرج الذي هو ثلثة ووضعنا

الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان في كسر المخرج وهو اربعة عشر و

وضعنا الحاصل مكان المخرج هكذا [٢١ / ٢٨] فهما مشتركان في السبع فرددناهما اليه حصل

[٣ / ٤] وهو المطلوب مثال آخر نصف واحد من اثنين وثلث وضعناها هكذا [١ ٢ / مر / ٢ ١ ٣]

فجنسنا المخرج فصارا هكذا [٩ ٢ / ٧ ٣] ثم ضربنا كسر الكسر في مخرج المخرج ووضعنا

الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر في كسر المخرج ووضعنا الحاصل مكان

المخرج حصل هكذا [٣ / ١٤] وهو المطلوب واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة

فنفرد كل واحد من اجزائه اولا ثم نفرد الحواصل مثاله اردنا افراد اثنين وربع من

خمسة واربعة اخماس هي اثنان ونصف من اربعة مستثنى من المجموع واحد وثلثان

من ثمانية صورته هكذا

٢ ١ ٤ / مر / ٥ ٤ ٥ / ٢ ١ ٢ / مر / ٤	الا	٥ ١ ٢ ٣ / مر / ٨

فبدانا بافراد المستثنى منه وهو منكسر الجزئين اي المضاف والمضاف اليه وجزؤه الاول منكسر الكسر والمخرج وجزؤه الثاني منكسر الكسر فقط فافردنا الجزء الاول ووضعنا موضع المضاف ثم افردنا الجزء الثاني ووضعنا

مكان المضاف اليه سا كتا [٢٥ / ١١٦] وهو كسر مضاف فافردناه صار هكذا

[٥ / ٢٤] فنقصنا من المستثنى منه بعد توحيد المخرجين وبعد التفريق

اردد ناهما الى اقل عددين على نسبتهما فصار هكذا [٩٥ / ٢٧٨٣] وهو المطلوب

الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف فينظر الى المخرج ان كان فردا نضعف الكسر ونقسم الحاصل على المخرج
اي ننظر اليه فان زاد من المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد نضعه مكان الصحاح
ان لم يكن معه والا نزيده على ضعف الصحاح وما بقي نضعه مكان الكسر وننسبه
الى المخرج وان كان المخرج زوجا ننصفه ونقسم الكسر عليه اي على النصف كما
يقتضي الحساب مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس وضعناها هكذا [٥ / ٦]
ونصفنا المخرج فصار ثلثة وقسمنا الكسر عليها فصار بعد الرفع هكذا [١ ٢ / ٣]
وهو المطلوب مثال آخر في تضعيف ثمانية واربعة اسباع وضعناها هكذا [٨ ٤ / ٧]
ضعفناها صار هكذا [١٧ ١ / ٧] واما التنصيف فينظر الى الكسر فان كان زوجا
ننصفه والا نضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كانت زوجا ننصفها و
ننصف الكسر كما ذكرنا وان كانت فردا ننصفها ونضع نصف الباقي في موضعه ونزيد
للواحد الباقي المخرج على الكسر ثم ننصف المجموع او نضعف المخرج على ما ذكرنا
مثاله اردنا ان ننصف ثلثة ارباع وصورتها [٣ / ٤] ضعفنا مخرجها فصار [٣ / ٨]
مثال آخر تسعة وثلثة اخماس وهي [٩ ٣ / ٥] فنصفنا التسعة وقد خرج اربعة صحاح
وضعناها مكان الصحاح وزدنا للواحد الباقي من الصحاح مقدار المخرج على الكسر
فبلغ ثمانية نصفناها فصار اربعة وضعناها مكان الكسر والمخرج كما كان هكذا [٤ ٤ / ٥]
واما الجمع فهو اما ان يكون بين اثنين او اكثر فنوحد المخارج بضرب التابع

نسخة [٥ ٥ / ١٣٩٢]

ان خلف

ان اختلف ونجمع الكسور المتخذة من المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج
المشترك ونضع الخارج مكان الصحاح وان بقي شيء يكون كسرا من المخرج المشترك
فان لم يكونا متباينين فردهما الى اقل عدد بين على نسبتهما مثاله اردنا ان نجمع
بين ثلثة ارباع وستة اسباع وضعناهما هكذا [٠ ٣ ٤ | ٠ ٦ ٧] وبعد اتحاد المخرجين
صار هكذا [٠ ٢١ ٢٨ | ٠ ٢٤ ٢٨] ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع على المخرج المشترك
صار هكذا [١ ١٧ ٢٨] هو المطلوب مثال اخر زيدا ان نجمع بين هذه الاعداد الاربعة
[٠ ١ ٢ | ٠ ٣ ٤ | ٣ ٥ ٦ | ٥ ٠ ٠] وبعد ضرب النارج لتوحيد المخارج صار [٠ ٦ ١٢ | ٠ ٩ ١٢ | ٣ ١٠ ١٢ | ٥ ٠ ٠]
ثم جمعنا الصحاح حصلت عشرة وجمعنا الكسور الثلثة
حصلت خمسة وعشرون وقسمناها على المخرج المشترك خرج اثنان زدناها على
العشرة بلغ اثني عشر صحاحا وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان [١٢ ١ ١٢]
وهو المطلوب واما التفريق فتوحيد المخرجين ان كانا مختلفين ثم ننقص الكسر من
الكسر اعني الماخوذين من المخرج المشترك فان بقي شيء فهو كسر من المخرج المشترك
مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس وضعناهما هكذا
[٠ ٣ ٤ | ٠ ٥ ٦] ثم جعلناهما بضرب النارج هكذا [٠ ٩ ١٢ | ٠ ١٠ ١٢] ثم نقصنا التسعة من
العشرة [٠ ١ ١٢] بقي وهو المطلوب وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما
وبعد اتحاد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ننقص من صحاح
المنقوص منه واحدا ونجعله كسورا ونضمها مع الكسر اي نزيد مخرجه على كسره
ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ونصفا من ستة وثلثة
اثمان صورتهما هكذا [٣ ١ ٢ | ٦ ٣ ٨] وبعد اتحاد المخرجين صار [٣ ٤ ٨ | ٦ ٣ ٨] ولما كان
كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه نقصنا من صحاح المنقوص منه واحدا فبقيت

المنقوص و المنقوص منه مع

هنا لخمسة وجعلنا الواحد كسورا حصلت ثمانية زدناها على الثلثة بلغ احد

عشر نقصنا منه كسر المنقوص الذي هو اربعة بقي سبعة وضعناها مكان الكسر

هكذا [٥ / ٧ / ٨] وهو المطلوب

الباب الثامن في الضرب اما الكسور في الكسور

فنضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونرد هما الحاصلين الى اقل عددين ان لم

يكونا منه مثاله اردنا ان نضرب ثلثين في ثلثة اخماس وصورتهما [٠ / ٢ / ٣ | ٠ / ٣ / ٥] فضربنا

الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل هكذا [٠ / ٦ / ١٥] رددناها الى اقل عددين على

نسبتهما فصار [٠ / ٢ / ٥] وهو المطلوب واما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح في

الكسور ونقسم الحاصل على المخرج مثاله اردنا ان نضرب العشرة في ثلثة اسباع ووضعنا

هكذا [١٠ / ٠ / ٠ | ٠ / ٣ / ٧] فضربنا العشرة في ثلثة حصل ثلثون فقسمناها على السبعة

صار هكذا [٤ / ٢ / ٧] وهو المط واذا عرفنا هذين النوعين واردنا ان نضرب الصحاح

مع الكسور في الكسور فنضرب الصحاح اولا في الكسور ثم الكسور في الكسور ونجمعهما ليحصل

المط وان اردنا ضرب الصحاح في الصحاح والكسور فنضرب الصحاح في الصحاح اولا

ثم الصحاح في الكسور ونجمعهما ليحصل المط وان اردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور

في الصحاح مع الكسور فنضرب الصحاح في الصحاح ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب

في كسور المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في كسور المضروب ونجمع حواصل الضروب

الاربعة ليحصل المط مثاله اردنا ان نضرب ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس ووضعناهما

هكذا [٣ / ٢ / ٣ | ١٠ / ٤ / ٥] فضربنا الضروب الاربعة ووضعنا الحواصل في الصفوف هكذا

٣٠ / ٠ / ٠	٠ / ٨ / ١٥	٢ / ٢ / ٥	٦ / ٢ / ٣

ثم اخذنا الكسور من مخرج مشترك فصار هكذا فجمعنا الصحاح

٣٠ / ٠ / ٥	٠ / ٨ / ١٥	٢ / ٦ / ١٥	٦ / ١٠ / ١٥

حصل ٣٨ ثم الكسور حصل ٢٤ قسمناها على المخرج المشترك

خرج واحد وبقيت تسعة فزدنا خارجا على الصحاح للرفع وما بقي نسبناه الى

المخرج المشترك ثم رددنا الكسر والمخرج الى اقل عددين على ذلك النسبة فصار
هكذا ٣٩ ٣/٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المطلوب ولو تجانس الصحاح مع
الكسور ليصير المجموع كسوراً ثم نضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونقسم حاصل
الكسر على حاصل المخرج كما ذكرنا لحصل المطلوب وان كان كل واحد من مخرج المضروبين
عدداً مجذوراً كعشرة او مائة او الف فالاسهل ان نضع في كليهما الصحاح على يسار الكسر
في سطر واحد ليكون الكسر كسر الاعشاري ويصير المجموع كعدد صحيح ثم نضرب المضروب
في المضروب فيه بطريق ضرب الصحاح فما حصل فان اردنا نفرز عن يمينه ارقاماً
بعدة مجموع الاصفار التي يكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل الضرب من مخرج
هو عدد مجذور يكون اصفاره بعدة مجموع الاصفار المذكورة والارقام الباقية من
الحاصل هي الصحاح الحاصل وان اردنا ان نعبر عن ذلك الكسر انه كذا اعشار وكذا
ثاني الاعشار وثالثه على قياس حساب المنجمين مثاله اردنا ان نضرب سبعة عشر و
ثلثة اعشار في خمسة وعشرين وسبعة اجزاء من مائة ووضعناهما في الشبكة وميزنا
بين الصحاح والكسور بالكون هكذا ولما كانت الاصفار
التي مع المخرجين ثلثة اخذنا من يمين الحاصل ثلثة
ارقام للكسر والارقام الباقية هي الصحاح فان شئنا وضعنا
مع مخرج مجذور يكون مع ثلثة اصفار هكذا ٤٣٣ ٧١١/١٠٠٠

٢	٥	٥	٧
٢	٥	٠	٧
٨	٢	٥	٢
٦	١	٥	١

وان اردنا وضعنا كما وضع تحت الشبكة في سطر واحد وعبرنا عنه بانه ٨ ٣٥ صحاحاً و
٥٠١ ثالث الاعشار **الباب التاسع** في القسمة يوحد المخرجين ان اختلفا و
تجانس الصحاح ان كانت معها وكذا الحكم فيما كان احد المقسومين صحاحاً فقط ثم نقسم
كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ونطرح المخرج مثاله اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس

على ثلثة ارباع صورتهما [٥ ٦ | ٣ ٤] وبعد التجنيس واتحاد المخرجين صار هكذا [٣٤ ١٢ | ٩ ١٢] ثم قسمنا كسر المقسوم وهو اربعة وثلثون على كسر المقسوم عليه وهو تسعة وطرحنا المخرجين صار [٣ ٧ ٩] وهو المطلوب مثال آخر اردنا ان نقسم ثمانية عشر صحاحا على ثلثة وثلثة ارباع صورتهما [١٨ ٥ | ٣ ٣ ٤] جنسنا المقسوم عليه وكذا المقسوم من جنس المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر في الاربعة فصار هكذا [٧٢ ٤ | ١٥ ٤] ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو اثنان وسبعون على كسر المقسوم عليه الذي هو خمسة عشر وطرحنا المخرج فبقي [٤ ١٢ ١٥] وكان الكسر والمخرج الحاصل متشاركين في الثلثة رددناهما اليه فصار وهو [٤ ٤ ٥] المراد

الباب العاشر في استخراج

الضلع الاول من المضلعات ان كان الكسر والمخرج منطقين ننسب ضلع الكسر الى ضلع المخرج مثال الجذر هذا [٤ ٩] هكذا [٢ ٣] وضلع اول هذا [١٦ ٨١] على انه مال مال هكذا [٢ ٣] وان لم يكن كل واحد منهما منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين للكعب وثلث مرات لضلع مال المال واربع مرات لمال الكعب وهكذا في سائر المنازل بتزايد واحد واحد ونأخذ ضلع الحاصل الاخير بالتقريب ونقسم هذا الضلع على المخرج اعني مخرج الكسر الذي نريد ضلعه فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا جذر خمسة اسداس وهي [٥ ٦] ضربنا الكسر في المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره كان [٥ ٥ ١١] قسمنا على المخرج الذي هو ستة خرج هذا [٥ ٩٥ ٦٦] رددناهما الى اقل عددين على تلك النسبة صار [١ ٥ ١١] وهو المطلوب مثال آخر اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال مال صورته [١ ٤] ضربنا الكسر في المخرج حصل اربعة اولا فضربنا الحاصل في المخرج ثانيا حصل ستة عشر ضربناها فيه ثالثا حصل اربعة وستون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال بالتقريب لا بمصطلح كان [٢ ٣ ٨ ٦٥] قسمنا على المخرج الذي هو اربعة

خرج

خرج هذا [٨٥٩ / ١٣٥] وهو المطلوب وان كان مع الكسور صحاحا فيستخرج الضلع الاول من
الصحاح كما ذكرنا في المقالة المتقدمة فما بقي من الصحاح والكسور هي كسر منكسر المخرج
الاصطلاحي فنفرده على ما ذكرنا مثاله اردنا جذر سبعة وسدس خرج اثنان من الصحاح
وبقي ثلثة وسدس وهو كسر منكسر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو خمسة وضعفنا
هكذا [٢ / ٣ / ١ / ٥] فافردنا الكسر منها هكذا [٢٩ / ١٣٥] وهو المطلوب مثال اخر اردنا كعب ثلثين
ونصف فوجدنا من الصحاح ثلثة وبقي ثلثة ونصف وهو كسر منكسر منسوب الى المخرج
الاصطلاحي الذي هو سبعة وثلثون هكذا [٣ / ٣ / ١ / ٢ / ٣٧] وبعد افراد الكسر المنكسر صار
هكذا [٣٧ / ١٢٤] وهو المطلوب ولو نجنس الصحاح والكسور ثم ناخذ ضلعه الاول كما ذكرنا
في تحصيل ضلع الكسور فهو ادق مثاله يكون جذر سبعة وسدس المذكور هكذا [٢ / ٦٧ / ٩٩]
وكعب ثلثين ونصف المذكور هكذا [٣ / ١٤ / ١٢٧] واعلم ان كل عدد نضرب في مضلع منطق و
يؤخذ ضلع الحاصل ويقسم على ضلع ذلك المضلع كان الخارج ضلع ذلك العدد ادق مما
لو اخذ ضلعه كما كان وكلما كان المضلع المضروب فيه اكثر كان الضلع الحاصل ادق ولو
كان المضلع المضروب فيه عقدا او احدا اي كان عددا مجردا كمائة منطقة بالجذر وكالف
منطق بالكعب وكعشرة الاف منطقة بالجذر وضلع مال المال وعلى هذا القياس لكان
اولى واسهل اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح عن صورته ويكتفي في هذا الضرب
ان نضع على يمين احاد العدد اصفارا كثيرة لها نصف في طلب الجذر وثلث في طلب الكعب
وربع في طلب مال المال اي ينبغي ان يكون عدد منزلة المضلع عاد العدد الاصفار
الزايدة الموضوعة على يمين العدد المفروض وكلما كانت اكثر كان الخارج ادق ثم نستخرج
ضلع ذلك العدد مع تلك الاصفار على الرسم المعهود ونقسمه على ضلع اول ذلك المضلع
ويكتفي في هذه القسمة ان ناخذ ما وقع في سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان

الصحاح ثم ما وقع فوق الاصفار الزايدة نضربه في المخرج الاصطلاحي و نزيد على الحاصل ما بقي من العمل فما بلغ نضعه تحت العدد الصحيح موضع الكسر و نزيد على المخرج الاصطلاحي اصفارا بعدة المراتب الواقعة فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج و يكون جزءا من الاصفار الزايدة سميا للعدد منزلة المضلع اعني نصف الاصفار الزايدة في الجذر وثلثها في الكعب وربعها في مال المال و نضعه موضع المخرج و نرد الكسر والمخرج الى اقل عددين ان لم يكونا منه مثاله اردنا جذر مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجداول وعملنا كما ذكرنا سابقا فحصل في سطر الخارج اثنى عشر و بقي من العدد واحد فعلم انه اصم فاذا اردنا التدقيق وضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف وليكن اربعة اصفار ورسمنا ارتفع جدول اخرى للاصفار يكون اخر للتمييز و تممنا العمل هكذا فاخذنا من سطر الخارج ما وقع فوق العدد الاصل وهو اثنى عشر و وضعناه موضع الصحاح و ضربنا ما وقع فوق الاصفار الزايدة

١		٢		٩		٤
١	٤	٥	٠	٠	٠	٠
		١	٢	٤	٨	٣
				٣		٨
			٢	٤	٥	٤
		٢	٤	٥		
	٢	٢				
١						

وهو اربعة في المخرج الاصطلاحي وهو ٢٤٠٩ حصل ٩٦٣٦ زدنا عليه ما بقي من العمل وهو ٣٨٤ بلغ ١٠٠٢٠ و وضعنا موضع الكسر ثم زدنا على يمين المخرج الاصطلاحي صفرين فصار ٢٤٠٩٠٠ و وضعنا موضع المخرج فصار هكذا $\frac{١٠٠٢٠}{٢٤٠٩٠٠}$ ١٢ ولما كان الكسر و المخرج مشتركين في سدس العشر رددناهما اليه فصار هكذا $\frac{١٦٧}{٤٠١٥}$ ١٢ وهذا على قاعدة المحاسبين وان اردنا اخذ ما حصل فوق الاصفار الزايدة كسرا من مخرج هو الضلع الاول من الضلع المضروب فيه وذلك الواحد يكون على يمينه اصفار بعدة المراتب التي وقعت فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج لحصل المطلوب لكن لا يكون بتلك الدقة مثلا في الصورة المذكورة يكون الكسر اربعة و المخرج مائة وان اردنا نعبر عنه بانه اربعة

الباب الحادي عشر

في تحويل كسر من ثاني الاعشار على قياس حساب المنجمين
من مخرج الى مخرج اخر ولنقدم لذلك مقدمة وهي معرفة استخراج المجهول باستعمال الاعداد
الاربعة المتناسبة وهي اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
فاذا كان احدها مجهولا والثلثة الباقية معلومة فنرسم خطين متقاطعين على زوايا قائمة
فنضع كل عدد منها في زاوية بحيث يكون المتناسبان المعلومان تقعان في ضلع على الاستقامة
والمعلوم من المتناسبين الاخرين يقع في زاوية على استقامة نظيره ويبقى زاوية المجهول خالية
فنضرب احد المتقاطرين المعلومين في الاخر ونقسم الحاصل على المعلوم الباقي فيخرج المجهول
ولا بد يكون المتقاطران المعلومان اما طرفين من الاربعة المتناسبة او وسطين منها مثاله
اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى التسعة كنسبة اربعة الى اي عدد رسمنا الخطين المتقاطعين
ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا ٥ | ٤ / ٩ | فضربنا احد المتقاطرين المعلومين
في الاخر وهما اربعة وتسعة حصل ستة وثلثون قسمناها على الخمسة خرج سبعة وخمس وهو
المجهول المطلوب فان قيل نسبة خمسة الى التسعة كنسبة اي عدد الى اربعة نضع الاربعة بازاء
التسعة لانه نظيرها في النسبة هكذا ٥ | / ٩ | ٤ فيكون المتقاطران المعلومان هما
خمسة واربعة فضربنا احدهما في الاخر حصل عشرون قسمناها على التسعة خرج اثنان وتسعان
وهو المجهول المطلوب وقس عليه واذا عرفت ذلك فاعلم ان نسبة الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم
كنسبة الكسر المطلوب الى مخرجه المطلوب وهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسرا
من مخرج الى مخرج اخر فنرسم الخطين المتقاطرين ونضع الكسر ومخرجه المعلومين في ضلع
والمخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه في جنب المخرج الاول لانه نظيره ونضرب احد
المتقاطرين في الاخر اعني الكسر المعلوم في المخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم الحاصل
على المخرج الذي كان كسره معلوما فما خرج فهو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه مثاله لو اردنا

ان نعرف

ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي اتساعا فرسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد هكذا

٥/٧ | ٩/ لان نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة المجهول الى التسعة ثم ضربنا الخمسة في التسعة حصل خمسة واربعون فقسمناها على السبعة خرج ستة وثلثة اسباع اي ستة اتساع وثلثة اسباع تسع ولو اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي بالدوانيق والطساسيج والشعيرات وينبغي ان يعلم اولا ان مخرج الدوانيق من دينار ستة ومخرج الطساسيج من دينار اربعة وعشرون ومن دانق اربعة ومخرج الشعيرات من دينار ستة وتسعون ومن دانق ستة عشر ومن طسوج اربعة فنضرب الخمسة في الستة التي هي مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على السبعة خرج اربعة وبقي اثنان فالاربعة هي الدوانيق والاثنان الباقيان نضربهما في الاربعة التي هي مخرج الطساسيج ونقسم الحاصل على السبعة خرج واحد هو طسوج وبقي واحد نضربه في الاربعة التي هي مخرج الشعيرات حصلت اربعة قسمناها على السبعة خرج اربعة اسباع شعيرة فعلم ان خمسة اسباع هي اربعة دوانيق وطسوج واربعة اسباع شعيرة وهو المطلوب وان اردنا بالعكس فنضرب الدوانيق كم كانت في اربعة ونزيد عليه الطساسيج ونضرب المجموع في الاربعة فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة وتسعون وان كان للشعير كسور نضرب كل واحد من ذلك الكسر ومخرجه في مخرج كسر الشعير ليكون حاصل الكسر كسرا وحاصل المخرج مخرجا ونردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا متباينين وقس عليه ان كان لكسر الشعير كسر واما تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات وغيرها الى الكسور الستينية والاعشارية فستذكره في المقالة الثالثة انشاء الله تعالى وهو العزيز

الباب الثاني عشر في كيفية ضرب الدوانيق والطساسيج والشعيرات بعضها في البعض

ولما اعتنا اكثر اهل السياقة وارباب المعاملات وعامة الانام باستعمال هذه الكسور فاوردنا ههنا جدولا مشتملا على حاصل ضرب هذه الكسور بعضها في بعض ليسهل منه تحصيل حاصل الضرب وخارج القسمة

والجدول هذا

	دوانیق ٦				٥				٤				٣				٢				١			
دوانیق ٦	١	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٤	٥	٥	٥	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥
٥	٥	٥			٤	٥	٢	٤	٣	١	١	٢	٢	٢			١	٢	٢	٤	٥	٣	١	٢
٤		٤			٣	١	١	٢	٢	٢	٢	٤	٢	٥			١	١	١	٢		٢	٢	٤
٣		٣			٢	٢	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١	٢			١	٥	٥	٥		٢	٥	٥
٢		٢			١	٢	٢	٤	١	١	١	٢	١	٥			٥	٢	٢	٤		١	١	٢
١		١	٥		٥	٣	١	٢	٥	٢	٢	٤	٥	٢				١	١	٢		٥	٢	٤
طساسیج ٣		٥	٣			٢	٢	٥		٢	٥	٥		١	٢			١	٥	٥			٢	٥
٢			٢			١	٢	٤		١	١	٢		١	٥			٥	٢	٤			١	٢
١			١	٥		٥	٣	٢			٢	٤			٥	٢			١	٢			٥	٤
شعیرات ٣			٥	٣			٢	٣			٣	٥			١	٣			١	٥				٣
٢				٢			١	٤			١	٢			١	٥			٥	٤				٢
١	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٤	٥	٥	٥	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١

	طساسیج (نیم دانک) ٣				٢				١				شعیرات (حبه) ٣				٢				١			
دوانیق ٦	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥
٥	٢	٢			١	٢	٤		٥	٣	٢		٢	٣			١	٤			٥	٥		
٤	٢	٥			١	١	٢			٢	٤		٢	٥			١	٢				٤		
٣	١	٢			١	٥	٥			٢	٥		١	٣			١	٥				٣		
٢	١	٥			٥	٢	٤			١	٢		١	٥			٥	٤				٢		
١	٥	٢	٥			١	٢			٥	٤		٥	٣	٥			٢	٥			١	٥	
طساسیج ٣		١	٣			١	٥				٣		١	٢	١			١	٢			٥	٣	
٢		١	٥			٥	٤				٢		٥	١	٢			١	٥				٢	
١		٥	٣				٢	٥			١	٥		٥	٣	٥		٥	٢	٥			١	٥
شعیرات ٣			٢	١			١	٢			٥	٣			٢	١			١	٣			٥	٣
٢			١	٢			١	٥				٢			١	٢			١					٢
١	٥	٥	٥	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥	٣	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	١

مثال

مثاله في الضرب اردنا ان نضرب خمسة دوانيق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات في اربعة دوانيق وطسوج وشعيرتين رسمنا جدولا لهذه الصورة

وكتبنا كل واحد من المضروبين في عين الجدول بحيث يكون كل واحد من احد المضروبين محيطا بجميع مراتب المضروب الاخر ثم دخلنا في الجدول واخذنا حاصل ضرب الدوانيق في كل واحد من اربعة الدوانيق و

المضروب	المضروب فيه	دوانيق	طساسيج	شعيرات	دوانيق من [illegible]	طساسيج من [illegible]	شعيرات من [illegible]
خمسة دوانيق	في اربعة دوانيق	٣	١	١	٢		
	في طسوج	٥	٥	٣	٢		
	في شعيرتين			١	٤		
ثلثة طساسيج	في اربعة دوانيق		٢				
	في طسوج				٣		
	في شعيرتين				١	٢	
ثلث شعيرات	في اربعة دوانيق			٢			
	في طسوج					٣	
	في شعيرتين					١	٢
الحاصل		٤	١	١	١	٢	٢

طسوج وشعيرتين التي كتب في يسار المضروب ووضعناه في متن الجدول كل جنس في جدوله وكذا عملنا بثلثة طساسيج وكذا بثلث شعيرات فاذا جمعناها وكل مرتبة جاوز عن مخرجه طرحنا منه مخرجه وزدنا بعدة الطرح على ما في عينه حصلت اربعة دوانيق وطسوج وشعير ودانق وطسوجان وشعيران من شعير مثاله في القسمة اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو اربعة دوانيق وطسوج وشعيران رسمنا الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه في عين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج وهي فوق الشعيرات هكذا في الظهر وطلبنا اكثر مفرد اذا ضرب في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه عن المقسوم

[illegible]	المقسوم	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	العدد في اربعة دوانق	٤ ٣	١ ١	١ ١	١ ٢	٢	٢
	باقي العدد في طسوج	٠	٣	٣ ٣	٥ ٢	٢	٢
	باقي العدد في شعيرتين		٣	٥ ١	٣ ٤	٢	٢
[illegible]	باقي العدد في اربعة دوانق		٢ ٢	٢	٥	٢	٢
	باقي العدد في طسوج		٠	٢	٥ ٣	٢	٢
	باقي العدد في شعيرتين			٢	٢ ١	٢ ٢	٢
[illegible]	باقي العدد في اربعة دوانق			٢ ٢	١	٠	٢
	باقي العدد في طسوج			٠	١	٠ ٣	٢
	باقي العدد في شعيرتين				٠	١ ١	٢ ٢
لا يبقى شيء						٠	٠

فوجدناه كاينة خمسة دوانق كتبناها يمين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانق اولاو وضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني خمسة الدوانق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد الضروب الثلثة شيء كتبنا مفردات المقسوم عليه ثانية اخرى يمين الجدول تحت ما كتبناها اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة طساسيج كتبناها يمين المقسوم عليه وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شيء كتبنا المقسوم عليه ثالثا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلث شعيرات وعملنا بها كما سبق فلم يبق شيء فالمكتوب يمين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا يليق بمن لا يقدر على ما ذكرنا في الابواب

المتقدمة

المقالة الثالثة في طريق حساب المنجمين

وهي تشتمل على عشرة ابواب

الباب الاول في معرفة ارقامهم وكيفية

وضعها ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت
ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا لتسعة احاد ولتسعة عشرات ولتسعة
مئات وواحد لالف وفي تركيب باقي الاعداد من هذه الحروف فنقدم الاكثر على الاقل
واذا تكرر عدد الالوف قدم عددها على حرف الغين وهي معروف بحساب الجمل
مشهور مستعمل في الزيجات وسائر كتبهم في العمل ولا يوضع نقط الباء والجيم
والزاي والياء ولا يتم بدل الجيم ليميز عن الحاء واعلم ان محيط الدائرة يجزون ثلث
مائة وستين قسما متساوية يسمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة من دائرة
البروج يسمى برجا وهكذا من الدوائر التي في مفهومها حركة بحوز اسوى معدل
النهار فيكون لكل اثني عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة لستين قسما متساوية
يسمون الدقايق وكل دقيقة لستين ثانية وكل ثانية لستين ثالثة وكل ثالثة
لستين رابعة وهكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما توضع بتركيب الحروف كما
ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثمائة وستين يطرح عنها واما توضع ما كان اقل من
برج ويرفعون البروج الى يمين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثني عشر
يطرحوه عنها في اكثر الحال ويضعون الدقايق على يسار الدرجات والثواني على يسار
الدقايق وعلى هذا بالغا ما بلغ في جانب النزول وبمثل هذا في جانب الصعود ويرفعون
في حسابهم لكل ستين درجة او غيرها من الاعداد الصحاح بواحد يسمى بالمرفوع
مرة ويرفعون لكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين ويعدها على الولاء
بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا بعض يسمونها بالمرفوع والمثاني والمثالث

والمرابع

والمراتب الى ما لا نهاية له ومواضعها فى الكتابة على يمين الدرج على الولاء فكما ان
فى الحساب بالارقام الهندية يرفع بكل عشرة الى اليسار فههنا يرفع بكل ستين
الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول المراتب الصحاح بالاحاد فههنا يسمى بالدرج باسم المكان
وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت واحدة فههنا سلسلتان احديهما فى جانب
الصعود والاخرى فى جانب النزول والدرج وسط بين السلسلتين ونحن جعلناها هناك
ايضا سلسلتين فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة ويضعون فى كل مرتبة
لا يكون فيها العدد صفرا لئلا تختل واذا وضعوا الارقام فى الجدول يكتبون اسامى كل
مرتبة فوق الجدول بازاء تلك المرتبة والا يعينون اول المراتب او اخيرها ليستعين الباقى
الا اذا كانت القرينة دالة عليها ويسمى مفردا ما كان فى مرتبة واحدة فى اى سلسلة كان
ومجردا ما كان عقده واحدا ومركبا ما كان فى مرتبتين او ازيد

الباب الثانى

فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فنضع الارقام ونبتدئ من اليسار
ونضعف ما فى كل مرتبة ونضع الحاصل تحته ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه و
نرفع لستين بواحد الى حاصل تضعيف ما فى يمينه ويكون رفع الدرج الى البروج بكل
ثلثين درجا مثاله اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمان عشرة درجة واثنين و
عشرين دقيقة وتسعة ثوان وثلثا وخمسين ثالثة وضعناه هكذا فى الجدول ولو نخط
بين كل مرتبتين خطا فهو اولى فبدانا من اليسار وضعفنا
نج حصل قو وضعنا مو تحت نج وحفظنا الا[ثنين] فى
الذهن للرفع ثم ضعفنا ط حصل يح زدنا عليه الواحد

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	ط	كب	يح	ز
مو	يط	مد	لز	ه

المحفوظ فى الذهن حصل يط وضعنا تحت ط ثم ضعفنا كب صار مد وضعنا تحت كب
ثم ضعفنا يح وهو درج فرفع برجا وبقى و وضعنا تحت يح وضعفنا البروج

واسقطنا الدور من الحاصل بقي — زدنا عليه الواحد الذي حصل بالرفع بلغ ح وضعناه تحت د فما حصل تحت العدد فهو المط وأما التنصيف فنبدأ من جانب اليمين وننصف ما في كل مرتبة ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح من النصف ونحفظ الكسر النصف الذي مع الصحيح ان كان برجا خمسة عشر في الذهن والا نحفظ ثلثين في الذهن حتى اذا انصف ما في يساره نزيد المحفوظ على نصفه ان كان في يساره عدد والا نضع المحفوظ تحت يساره مثاله هكذا

بيا	كه	ط	خ	
ح لا	ا	ه	نو	ل

وأما الجمع فان كان المزيد والمزيد عليه غير متفقين في واحد من المراتب نضع ما كان مراتبه على مراتب الاخر على يمينه ونربط بينهما بالاصفار ان احتيج وهو ظاهر وان كانا متفقين في المراتب او في بعضها نضعهما بحيث يكون البرج حذاء البروج والدرج حذاء الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسه ثم نبدء من الجانب الايسر ونزيد ما في كل مرتبة على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع الستين بواحد الى اليمين كما ذكرنا في التضعيف ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله هكذا مثال اخر فيما لا يرفع الدرج الى البروج هكذا مثال اخر

اسم المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العددان المطلوب زيدان جمعهما	ه / ط	كه / نه	م / كه	ى / ح
الحاصل	ب	ا	ـ	كا

علامات المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العددان المطلوب زيدان جمعهما	قصـ / م	ى / ح	ما / عه	ل / ر
الحاصل	قو	ـ	نه	ى

في جميع الاعداد الكثيرة هكذا

اسم المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العددان المطلوب جمعهما	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الحاصل	ا لـ لـ	صل	ل

اما التفريق

فنضع العددين كما ذكرنا في الجمع ونبدء من الجانب الايسر وننقص ما في كل مرتبة من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا مما في يمين المنقوص منه فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة

ستين

ستين فننقصه منه ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد دكب نام ثانية عن هذا ح طءه ثانية وضعناهما كما ذكرنا وبدانا من اليسار وننقص م عن ه بقي ب وضعنا تحته ولم يمكن نقصان ما من ح اخذنا من ط واحدا كان ستين بالنسبة الى مرتبة ح ونقصنا ما منه وما بقي زدنا عليه ح صار نب وضعنا تحت ح ولا يمكن نقصان كب عن ح الباقي اخذنا من البروج واحدا وكان ثلثين رجعه نقصنا كب منه وما بقي زدناه على ح الباقي عن ط صار نو وضعنا تحت ط ثم نقصنا د عن ز الباقي من البروج بقي ح وضعنا تحته هكذا وان لم يكن المنقوص والمنقوص منه متفقين في المراتب او في بعضها ننقص من اخر مراتب المنقوص منه واحدا ونضع على يساره نط واحدا بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة يكون اخر مراتب المنقوص فنضع هناك س ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص بد كه ه سادسة عن كح لط ثانية عملنا هكذا

	[illegible]
المنقوص	د كب نا ي
المنقوص منه	ي ط ح ه
الباقي	ح نو نب

بد كه ه سادسة

كح لح نط نط نط س سادسة

كح لح نط مه لد ي سادسة

ومن تقيد على هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد والاقسام ووضع الحواصل تحتها او فوقها بل ينظر الى الجداول التي فيها الاعداد ونضع الحواصل في جداول اخرى لكن للمبتدئين والمتعلمين هكذا اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها

الباب الثالث

في الضرب وهو موقوف على معرفة جدول الستين ومعرفة جنسية حواصل الضرب وهو جدول متساوي في الطول والعرض بستين قسما والارقام الستينية موضوعة على فوقه ويمينه كل رقم بحذاء قسم من الاقسام وحاصل ضرب بعضها في بعض موضوع في البيت التي يكون ملتقى المضروب وبين مرتبتين ايهما مبسوط وايهما مرفوع ولو كان

صفرا والجداول الطولية موسومة بالارقام التي على فوقها وبعض يفرز بعضها
عن بعض بحيث يكتب في سنتين صفحة ليقل وقوع الغلط واما معرفة جنسية المراتب
فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى مرتبة حاصل الضرب
يكون مرتبة نسبة الدرج الى مرتبة احد المضروبين كنسبة مرتبة المضروب الاخر الى
مرتبة حاصل الضرب لان المراتب كلها متوالية في النسبة فيكون بعد مرتبة احد
المضروبين عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة المضروب الاخر
فاذا اخذنا للدرج صفرا وللمرفوع المرة والدقيقة واحدا وللمثاني والثانية اثنين
وللمثالث والثالثة ثلثة وعلى هذا القياس فهي ابعاد المراتب عن الدرج سميت اعداد
المراتب ثم اذا ضربنا مفردا في مفرد نجمع عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في احد طرفي
الدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل في ذلك الطرف ونأخذ الفضل بينهما ان اختلفا
فهو عدد مرتبته في الطرف الذي له الفضل وقد وضع جدول لمعرفة مرتبة حاصل
الضرب سنوردها مثاله اردنا ان نعرف ان الحاصل من ضرب كب دقيقة في نب رابعة
اي رقم من اي مرتبة دخلنا في جدول الستين فوجدنا في ملتقاهما كمح مرفوعا
ومبسوطا ولان الدقيقة والرابعة في طرف واحد من الدرج جمعنا عدديهما فكان
خمسة وهي العدد المرتبة الخامسة فعلم ان مح المبسوط في المرتبة الخامسة ولا بد ان يكون
ك المرفوع في المرتبة الرابعة وان اختلف طرفا المضروبين كضرب كد دقيقة
في نب مثالث اخذنا الفضل بين الواحد والثلثة كان اثنين والفضل في طرف
الصعود فيكون مح المبسوط في المثاني وك المرفوع في المثالث وبعد تقديم هذه
المقدمة اذا اردنا ان نضرب مفردا في مركب ندخل في جدول الستين ونضرب ذلك
المفرد في كل واحد من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحواصل بحيث يكون المرفوع

من كل

اول وانما كان صفر ... العددين الكائنين في طرف ... مع مرتبتيهما لما عرفت من ان ... حاصل ضرب كل عددين ... نسبة احد المضروبين ... نسبة الواحد الى المضروب الاخر ... الدقيقة ... [illegible]

من كل واحد محاذيا بالمبسوط ما في يسارة فيحصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما هو عمل الجمع ونعرف جنسية المرتبة الاخيرة او مرتبة اخرى كما ذكرنا ليعرف البواقي مثاله اردنا ان نضرب لو دقيقة في يا مح نو ثانية دخلنا في جدول الستين واخذنا من جدول لو منه بازاء يا كان ب لو ووضعنا وبازاء لح كان ب مح ووضعنا ب تحت لو ومح على يساره ثم وضعنا للصفر صفرين احدهما فوق مح والاخر على يساره واخذنا بازاء نو كان لج لو ووضعنا لج تحت الصفر ولو على يساره فحصل سطران جمعناهما هكذا

ب لو ع ع
ب ع لج لو
ب و ع لج لو ثالثة

ولما كان المفرد المضروب دقيقة واخر مراتب المضروب فيه ثانية فيكون اخر مراتب الحاصل من الضرب هو لو ثالثة ولو شئنا نضع المرفوع والمبسوط في كل ضرب متقاطرين اما بان نضع المبسوط تحت يسار المرفوع ونتم العمل هكذا

ب ب ع لج
لو ع ع لو
ب و ع لج لو ثالثة

واما بان نضع المبسوط فوق يسار المرفوع ونتم العمل هكذا

لو ع ع لو
ب ب ع لج
ب و ع لج لو ثالثة

وايضا يحصل المطلوب بان نضرب المفرد المذكور في اخر مراتب المضروب فيه ونضع مبسوط الحاصل ونحفظ مرفوعه في الذهن ثم نضرب المفرد المذكور فيما يتقدم على اخر مراتب المضروب فيه ونجمع مبسوط الحاصل مع المحفوظ في الذهن ونضعه على يمين الموضوع اولا ونجمع مرفوعه مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد فيما يتقدم على متقدم اخر مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب كد درجة في لح مب لو مو ثالثة دخلنا في جدول كد فكان بازاء مو من المرفوع والمبسوط لح كد ووضعنا كد المبسوط وذدنا لح المرفوع على المبسوط بازاء لو الذي هو كد حصل مب فوضعنا على يمين كد وجمعنا مرفوعه وهو يد مع مبسوط ما هو بازاء مب اعني مح فصار ا ب ووضعنا يمين مب

وجمعنا الواحد المرفوع الذي هو بو نصار بو زدناه على المبسوط الذي بازاء لج الذي هو سـ فصار كط وضعنا بيمين ـ ووضعنا المرفوع بيمين كط فهكذا ركة ـ مـ كذ ثالثة وهو المراد وهذا الطريق اسهل عند من قدر على الحساب وان اردنا ان نضرب مركبا في مركب نرسم الشبكة كما ذكرنا الا ان هيهنا نرسم الخطوط المورّبة بحيث ينقسم من كل مربع الزاويتين الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى ونضع احد المضروبين فوق الشبكة على الولاء والاخر على يمينها بحيث يكون المرتبة العالية فوق السافلة ونضع حواصل ضرب المفردات بعضها في بعض في المربعات بحيث يكون المرفوع في المثلث الفوقاني والمبسوط في التحتاني من ذلك المربع ثم نضع ما في المثلث التحتاني الذي في الزاوية اليسرى التحتانية من الشبكة تحتها بعينه وهو المبسوط الذي حصل من ضرب اخر مراتب المضروب في اخر مراتب المضروب فيه ونكتب في يساره اسم مرتبته ثم نجمع ما بين الخطين المورّبين الذي بعده ونضع الحاصل على يمينها وضعنا اولا في سطر الحاصل ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع بكل ستين واحدا الى حاصل السطر المورّب الذي بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مورّب الى ان يتم العمل فما حصل تحت الشبكة فهو المطلوب مثاله لو اردنا ان نضرب كد مه لج ثالثة في يح ط ناك دقيقة عملنا كما ذكرنا فما حصل تحت الشبكة هو المطلوب ولان اخر مراتب احد المضروبين ثالثة واخر الاخر دقيقة وهما في طرفي احد ومجموع عدديهما اربعة فنعلم ان اخر مراتب الحاصل رابعة واوله مثالثة لانه مرفوع حاصل ضرب المثاني في الدرج ولما

مع المرفوع صح

هكذا على قياس الشبكة المجموع المرفوع والمضروب صح

رابعة

الضرب بالشبكة المورتبة نرسمها على ما ذكرنا بعينه في الباب الثالث من المقالة الاولى
ونضع المضروب والمضروب فيه على ضلعي الفوقانيين مبتديا من اليمين الى اليسار
ونتم المربعات بالحواصل ونجمع ما في السطور الطولية كما هو عمل الجمع ونعيد للمثال
المضروبين المذكورين لسهولة فهم المبتدى
هكذا نوع اخر مستنبط عن هذا النوع
من غير رسم الشبكة نبتدا بالضرب
ما كان في اول مراتب المضروب في كل واحد
من مفردات المضروب فيه على الولاء
من اليمين الى اليسار بحيث يكون مرفوع
حاصل الثاني تحت مبسوط الاول ومرفوع الثالث تحت مبسوط الثاني وعلى هذا
ثم نبتداء بضرب ما في ثاني مراتب المضروب في كل
واحد مما في مراتب المضروب فيه على الولاء ونضع
الحاصل الاول بحيث يكون مرفوعه فوق مبسوط حاصل
ضرب المفردين الاولين من المضروبين ومرفوع
الحاصل الثاني تحت مبسوط الحاصل الاول وعلى هذا
الى ان يتم ونعيد للمثال العددين المذكورين ايضا للغرض المذكور هكذا ولو نرسم
لهذا النوع جداول طولية وعرضية ونضع الارقام فيها فهو اولى ولا يجب ان يكون
كل رقم في بيت بل يكفي بان يكون كل اربعة ارقام في بيت نوع اخر وهو ان نضرب
كل واحد من مراتب المضروب على الولاء في جميع المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا فيحصل في كل ضرب في اكثر الحال سطران وينبغي ان نضع ارقام كل سطر بين

اللذين حصلا من الضرب على الولاء بحيث يقع اول مراتبه محاذيا للثاني من مراتب السطرين
اللذين فوقهما فيحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما سبق مثاله اردنا ان نضرب
كمك ثانيه في نه كو مم دقيقة عملنا كما ذكرنا
وان اردنا ضرب اعداد كثيرة في عدد مركب نضع جدول
نضاعف هذا العدد اعني مضروبه في الرقوم
التسعة ونضرب تلك الاعداد فيه على قياس
ما سبق وان كان احد المضروبين بروجا او بروجا وادوارا نجعل كلها درجات ونرفعها
الى المرفوع والمثاني الى حيث بلغ ثم نضرب كما ذكرنا وميزان الاعمال لهذه الرقوم يحصل
بطرح نط من العدد مرة بعد اخرى والباقي كما سبق

الباب الرابع

في القسمة كما ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج من القسمة الى الواحد يكون نسبة
مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة الخارج من القسمة الى مرتبة الدرج
فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد مرتبة الخارج من القسمة
عن مرتبة الدرج فاذا اخذنا الفضل بين عددي مرتبتي المقسومين ان كانا في طرف
واحد من الدرج والجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة
الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول
مثلا قسمة المسادس على المثاني مرابع وبالعكس روابع وقسمة الدقايق على
الثوالث ثوان وبالعكس مثان وقسمة المثاني على الدقايق مثالث وبالعكس
ثوالث والجدول الموعود اوردناه هيهنا تعرف منه مرتبة حاصل الضرب بان
ناخذ بازاء مرتبة المضروب والمضروب فيه او المقسوم والمقسوم عليه وهو في الظهر
ثم اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد نرسم الجداول الطولية كما ذكرنا في الهندية



المرقوم بعدة ما كان من المقسوم من اكثر مراتب والاولى ان يكون بعدة مراتب المقسوم عليه بزيادة واحد ولو
كان اقل من مراتب المقسوم لئلا يبطل بعض الجداول عن العمل ونضع المقسوم
اعالى الجداول والمقسوم عليه اسافلها بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا
لاول مراتب الاخر ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا او مساويا
له والا نضعهما بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثاني مراتب المقسوم ثم
نطلب اكثر مفرد اي رقم واحد من الارقام الستينية يمكن ان نضربه في كل واحد مما في
مراتب المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وطريقه ان ندخل باول مراتب المقسوم
عليه في جدول الستيني ونطلب في مربوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ننقصه
مما يحاذي ولمراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان في يمينه
شيء فاذا وجدناه اخذنا بازائه ما كان على الحاشية فهو المفرد المطلوب ان لم يكن في
ثانية المراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيه عدد نمتحنه بما وجد على الحاشية

فان صلح لذلك والا نقص منه واحدا او اكثر حتى يجد ما صلح لذلك وهو لا يخرج
فيما بين ما وجد على الحاشية المذكورة وما وجد بشرط المذكور على حاشية جدول
زاد عدد ما فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه في سطر
الخارج كيف كان وندخل به في جدول الستين ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم
عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وعما عن يمينه ونضع الباقي تحته بعد ان نخط
بينهما بفاصلة او نضربه في جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين
مفردا ونضع الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون اخر مراتبه محاذيا لاخر مراتب المقسوم
عليه وننقصه من المقسوم ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة ثم
ننقل ما بقي من المقسوم الى اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة
ونضعه على يسار ما وضعنا اولا في سطر الخارج ونعمل كما عملنا الى ان ننتهي الى
وقت النقل فننقل وهكذا الى ان ينقطع القسمة اما بان ينفني المقسوم او الى حيث
اردنا ان نقطع العمل مثاله اردنا ان نقسم لح د نط لو ثانية على كه لو مه دقيقة
رسمنا الجداول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد
بالصفة المذكورة بان دخلنا بما في اول مراتب المقسوم عليه وهو كه في جدول
الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عن لح د فوجدناه فيه بازاء ا من الحاشية
وطلبنا ايضا في جدول كو فوجدناه بازاء ا فاذا امتحنا بهما وبما في بينهما وجدنا اكثر
مفرد بالصفة المذكورة ا ووضعناه فوق الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا
به في جدول الستين اعني دخلنا في جدول ا فبحسب الطريق الاول اخذنا ما فيه بازاء
كه كان ... نقصناه عن لح د بقي له ووضعناه تحت د بعد الخط الفاصل وهو يدل على محو
لح د واثبات له مكانه لان المبسوط من لح د هو الدرج وقسمنا على كه وهو المرفوع

مرة يكون من الخارج دقيقة ثم اخذنا منه بازاء لو كان كه س نقصنا عن لد نط بقي طد وضعنا ط تحت لد و د تحت نط بحيث يكونان في سطر واحد تحت الخط الفاصل ثم اخذنا بازاء ه كان له ما نقصنا عن ط د لو بقي ح لد لو بان نقصنا الصفر عن لو بقي بحاله ثم نقصنا له عن د بان ناخذ من ط واحدا وزدنا به ستين على د ونقصنا له من المجموع بقي لب و بقي ح حينئذ ح فنقلنا ما بقي من المقسوم اعني ح له لو الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ك ووضعنا

مو	ط	ح	ص
لو	ط	د	ک
		له	
	ب	ط	
لو	لب	ک	
	لو	لب	ک
		ب	
ح	ط		
		ح	ط
ه	لو	كه	

في سطر الخارج على يسار س وعملنا به كما ذكرنا حتى بقي من المقسوم نط ك نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة لم نجد ووضعنا صفرا على يسار ك ونقلنا المقسوم ثانيا ثم طلبنا اكثر مفرد موصوف بما سبق وجدناه ه ووضعنا على يسار الصفر ونقطع العمل به حسب الارادة لا حسب الواجب ومن اراد ان ينقل المقسوم عليه بدل المقسوم كما ذكرنا في الحساب بالرقوم الهندية يجوز واما مثال الطريق الثاني فهكذا وهذا اولى واسهل وشرح عمله

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وما عمل بجنب ولم ينقل عنه المقسوم عليه لا يخفى على الفطن

الباب الخامس

في استخراج الضلع الاول من المضلعات كل عدد مفرد يضرب في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له ويزاد عدد مرتبة ذلك المفرد على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له فهذه الاعداد على التوالي كل لنظيره على ما عرفت ان عدد مرتبة حاصل الضرب بقدر مجموع

علامة النوع الواحد ... [illegible] ... الجمع ... [illegible]

عدد مرتبتي المضروبين ان كانا في طرف واحد من الدرج ولا محالة يحصل هذه
الاعداد ايضاً من ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد في عدد منزلة كل مضلع ومن هذا علم ان
كل مضلع من المضلعات يوجد في المرتبة التي اذا قسم عددها على عدد منزلته لم يبق
شيء او يعد عدد منزلته عددها او يباينهما ان كان لها عدد ويقال انها منطقة
بذلك المضلع وما لا ينقسم اصمّ به والخارج من القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول
من ذلك المضلع فمرتبة الدرج منطقة بجميع المضلعات ولا ينطق المرفوع والدقايق
بشيء منها والمثاني والثواني منطقان بمجذور لا غير والمثالث والثوالث بكعب
والمرابع والروابع بمال مال وبجذر ايضاً والمخامس والخوامس بمال كعب والمسادس
والسوادس بكعب كعب وبمجذور ومكعب ايضاً وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان نستخرج
من عدد ضلعه الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه خطا عرضيا
وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونعرف المراتب المنطقة بذلك المضلع كم كانت و
نجعل الخطوط التي على يسار المراتب المنطقة مثناة ليتميز الادوار بعضها عن بعض
ونتم الدور الاخير بالجداول ان لم يكن تاما ولو اردنا نلحق به ادوارا اخر وارتب
مرتبة اخير كل دور وهي المنطقة بالمضلع المفروض والباقية اصمّ ونقسم الجداول
في الطول صفوفا بعدد منزلة المضلع المفروض ونكتب اسماءها على عينها كما سبق في
المقالة الاولى ثم نطلب اكثر مفرد يمكن نقصان مضلعه المفروض عما كان في الدور الاول
من العدد اعني الدور الايمن فاذا وجد نضعه في سطر الخارج فوق المنطق الاول الى فوق
جدول الاخير من الدور الاول ونخط في اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته المتوالية
في اسافل الصفوف على التوالي الى ان نضع مضلعه المط تحت العدد بحيث يقع اخر
مراتبه في جدول الاخر الدور ليكون محاذيا لما وضع في سطر الخارج وننقصه عما بازائه

من

من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة لصف ثاني
العدد ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف المال ونضربه في هذا المجموع
ونزيد على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثاني العدد ثم نعمل هكذا لصف ثالث
العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فنزيد الفوقاني على ما في صف الضلع
لاجله وننقل ما في ثاني العدد بمرتبة الى اليسار وما في ثالثه بمرتبتين وما في رابع العدد
بثلث مراتب هكذا الى ان ينتهي لصف الضلع فننقله بعدد الصفوف التي تحت
صف العدد ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد نضعه فوق المنطوق الثاني
وتحته في صف الضلع على اليسار ما وضع فيه ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه ونزيد
الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان نبلغ صف ثاني العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل
عما في صف العدد ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل وننقل على ما سبق وهكذا نعمل في
كل دور على قياس ما قلنا في المقالة الاولى الى ان يفنى العدد او الى حيث شئنا ان ننقطع
العمل فما حصل في سطر الخارج فهو الضلع الاول لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في
صف العدد شيء والا يكون تقريبا وظاهر انه كلما يزداد مراتب سطر الخارج في سلسلة
النزول كان ادق واذا انقسم عدد كل واحد من المراتب المنطقة على عدد منزلة المضلع المفرد
فالخارج من القسمة هو عدد مرتبة المفرد الذي وضع على فوق تلك المرتبة فلنكتب فوقه
الدرجة تقع فوق الدرجة مثاله اردنا ان نستخرج جذر ط مط ك درجة وضعنا ورسمنا
الجداول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط المثناة كما ذكرنا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة فوجدناه كد وضعنا فوق المنطوق الاول وهو ط وتحتها في اسفل الجدول وضربناه
في نفسه حصل ط لو نقصنا عما بحاذيه اعني عن ط بقي لح وضعنا تحت ط بعد الخط الفاصل
ثم زدنا الفوقاني اعني كد على التحتاني فصار نقلناه الى اليسار بمرتبة ثم طلبنا اكثر مفرد

بالصفة المذكورة وحدناه ماوضعنا فوق منطوق الدور الثاني ومحنه على السرمج
وضربنا فيما هو في اسفل الجدول وآما في كل واحد من مفرداته نقصنا الحاصل عما
يحاذيه كما في الصورة الاولى وفيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونقصنا الحاصل عما
يحاذيه على ما سيتوكما في الصورة الثانية ثم زدنا ما الفوقاني على ما في اسفل الجدول فحصل

مطلوب نقلنا بمرتبة وطلبنا اكثر
مفرد اخر بالصفة المذكورة وحدناه و
م دوضعنا فوق منطوق الدور
الثالث ومحنه على يمين
وبرفعنا العمل وبقي من العدد
كذا ثانيه تمها بين الصورتين
وما وقع فوق الدرج د يج وهو
ما وقد استخرجنا في رسالتنا

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المسماة بالمحيطية جدولا كثيرة الاعداد كثيرة الارقام واستعملنا فيها نكاتا غريبة ومن
اراد ذلك فليرجع اليها ثم اوردنا ههنا مثالا لاستخراج الكعب ومثالا اخر لاستخراج
الضلع الاول للكعب وانا لم نتعرض شرح العمل لئلا يطول الكتاب وفي ذلك سهل على

مثال الكعب		[illegible]	[illegible]	[illegible]
درجه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
دقيقه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثالثه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

مثال استخراج الضلع الأول لكعب العدد الموضوع في صف العدد

سطر الخارج			
صف الحاصل على الكعب			
ثانية العدد وهو صف [illegible]			
ثالث العدد وهو صف مال المال			
رابع العدد وهو صف الكعب			
خامس العدد وهو صف المال			
صف الضلع			

الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس

صحاحًا وكسورًا وتحويل كسورها الى مخرج اخر ومعرفة الكسور التي وضعناها
على قياس الكسور الستينية ولنقدم هذا لما استخرجنا نسبة المحيط الى القطر
في رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسور الى التاسعة اردنا ان نحولها
الى الرقوم الهندية لئلا يعجز الحاسب الذي لم يعرف حساب المنجمين اخذنا كم
المحيط من مخرج هو عشرة الاف مكررة خمس مرات وهذا عدد مجرد فكانا قسمنا
الواحد الصحيح عشرة اقسام وقسمنا كل عشر عشرة اقسام ثم كل قسم منها
عشرة اقسام هكذا بالغًا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى اعشارًا لكونها
كذلك والثانية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار وهكذا بالغًا ما بلغ
ليكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين و
سميناها بالكسور الاعشارية وينبغي ان يكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني
الاعشار في يمين الاعشار وثالث الاعشار في يمين ثانيها هكذا الى حيث بلغ
فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد والعمل بها في الضرب والقسمة واستخراج
الضلع الاول من المضلعات وغيرها على قياس حساب المنجمين كما اوردنا بعضها
فيما سبق وكذا يكون معرفة جنسية المراتب على قياس معرفة جنسية مراتب حسابهم
اعني يكون عدد مرتبة الاحاد صفرًا وللعشرات وللاعشار واحدًا وللمئات و
ثاني الاعشار اثنين وللالوف وثالث الاعشار ثلثة ولعشرات الالوف ورابع
الاعشار اربعة وهلم جرا المجموع عدد مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف
واحد من الاحاد والتفاضل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة الحاصل من طرف
المجموع او من طرف التفاضل ويكون التفاضل بين عدد مرتبتي المقسومين المفردين

ان كانا

ان كانا في طرف احد من الاحاد و مجموعهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود وان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول واما تحويل الارقام الصحاح الستينية الى الهندية فبان نضرب ما في اعلى المراتب في الستين بالرقوم الهندية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها ونضرب المجموع في ستين و نزيد عليه ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان ينتهي الى مرتبة الدرج ليحصل المط طريق اخر ناخذ احاد ما في مرتبة الدرج فهو احاد المط وان لم يكن في تلك المرتبة احاد فنضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج ناخذ من الدرج احادها ونضع مكان العشرات ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فما خرج ناخذ احاد الدرج ونضع مكان المات وقس عليه واما تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية فبان نقسمها على ستين فما بقي فهو الدرج وما خرج من القسمة نقسمه ثانيا على ستين فما بقي فهو المرفوع مرة ونقسم ما خرج من القسمة على ستين فما بقي فهو المرفوع الثاني وهلم جرا طريق اخر نضرب ما في اعلى المراتب في عشرة بجدول الستين ليحصل بالرقوم الستينية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها ونضرب المجموع في عشرة بجدول الستين ونزيد على هذا الحاصل ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان ينتهي الاحاد يحصل المطلوب وقد وضعنا جدولا يحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية وبالعكس والجدول هذا وطريق العمل

عنه ظاهر

المفردات		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاحاد		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات	مرفوع مره	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المئات	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الالوف	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]			[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الوف الالوف	مرفوع ست مرات	[illegible]		[illegible]		[illegible]
	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مره	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى البعض فاثنا عشر لان الكسور المذكورة
اعني المستعملة اربعة انواع المفردة والستينية والاعشارية والدوانيق مع كسورها
وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية يكون اثني عشر وقد ذكرنا في الباب
الحادي عشر من المقالة الثانية اثنين منها وهما تحويل الكسر المفرد الى الدوانيق
والطساسيج وبالعكس فنذكر العشرة الباقية منها الاول اذا اردنا تحويل
الكسور بالارقام الستينية الى الارقام الهندية اي الى الكسور الاعشارية
نضرب الكسور بالارقام الستينية في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء
اعني درجا فهي الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب
كسور الحاصل اعني غير الاجزاء في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها
في المرتبة التي سميناها ثاني الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان ثاني الاعشار صفرا
ثم نضرب هذا الحاصل غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار
الى ان رفع بالاجزاء وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان نحول كط مد ثالثة الى
الكسور الاعشارية ووضعنا شرح العمل في جدول ليكون دستورا هكذا

	الاعشار	ثواني ثوالث روابع
ضربنا ح كط مد في عشرة حصل	١	كه ز م
ثم ضربنا كه ز م غير الاجزاء في عشرة حصل	٤	د لا م
ثم ضربنا د لا م في عشرة حصل	١	له ١ م
ثم ضربنا له ١ م في عشرة حصل	٥	نه ١ م
ثم ضربنا نه ١ م في عشرة حصل	٩	نه ١ م
ثم ضربنا نه ١ م في عشرة حصل	—	له ١ م

دلد

ولما كانت دقايق حاصل الضرب اعني له لح ك اكثر من النصف فنناها بواحد فصارت
الاجزاء ثالثة وهي سادس الاعشار ثم كتبنا الارقام التي في جدول الاجزاء
بالهندسية على الولاء صار كذا ٣١٤١٥٩ وهو المط واعني مراتبه سادس الاعشار
الثاني اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى الستينية فضربها في ستين فما رفع
من الحاصل الى الصحاح فهو الدقايق وان لم يرفع شيء الى الصحاح فنضع مكان الدقايق
صفرا ثم نضرب كسور الحاصل في ستين فما رفع من هذا الحاصل الى الصحاح فهو الثواني
وان لم يرفع شيء الى الصحاح فنضع مكان الثواني صفرا وقس عليه البواقي وقد
وضعنا دستورا لهذا العمل بمثل ما سبق وهو ان ضربنا الكسور في ستين
ووضعنا الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا وخططنا بين الصحاح الحاصلة
عن الضرب وبين الكسور خطا مثلا اردنا ان نحول ٣٧٦ ثالث الاعشار الى
الرقوم الستينية عملنا هكذا

	الكسور	الصحاح
ضربنا ٣٧٦ ثالث الاعشار في ستين حصل	٥٦٠	٢٢
ضربنا كسور الحاصل وهو ٥٦٠ في ستين حصل	٦	٣٣
ثم ضربنا كسور الحاصل وهو ٦ في ستين حصل	٠	٣٦

فكتبنا الاعداد التي في جدول الصحاح بالرقوم الستينية
على التوالي وهو كب لج لو ثالثة وهو المط وقد اوردنا جدولا يحصل
منه تحويل الكسور الستينية الى الاعشارية وبالعكس و
الجدول في الظهر

	الاعشار	ثاني الاعشار	ثالث الاعشار	رابع الاعشار	خامس الاعشار	سادس الاعشار	سابع الاعشار	ثامن الاعشار	تاسع الاعشار	عاشر الاعشار
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٣	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٥	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٧	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
٩	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

والعمل بهذا الجدول لا يخفى على الفطن الثالث اذا اردنا افراز الكسور
الستينية عن اخذها عن مخرج واحد نضرب الدفا يوي في ستين ونزيده على الحاصل

الثوالي

التوالي ونضرب المجموع في ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا
الى المرتبة التي نريد فيكون الحاصل الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا
له ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه ومخارج المراتب
هي ستون ومضلعاته على التوالي اوردناها في هذا الجدول

مخرج الدقائق	٠	٦																
مخرج الثواني	٠	٠	٦	٣														
مخرج الثوالث	٠	٠	٠	٦	١	٢												
الروابع	٠	٠	٠	٠	٦	٩	٢	١										
الخوامس					٠	٦	٧	٧	٧									
السوادس						٠	٦	٥	٦	٦	٤							
السوابع							٠	٦	٣	٩	٩	٧	٢					
الثوامن								٠	٦	١	٦	٩	٧	٦	١			
التواسع									٠	٦	٩	٦	٧	٧	٠	٠	١	
العواشر	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦	٧	١	٦	٦	٤	٠	٦
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الرابع اذا اردنا بالعكس اعني ان اردنا تحويل كسر مفرد الى الكسور الستينية فنحول
كل واحد من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على نهج بوانه صحاح كما ذكرنا ثم نقسم
رقوم الكسر على رقوم المخرج بالجدول الستيني فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول
هذا الكسر ١٢٥/١٢٣٦ الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية
حصل رقوم الكسر ب ه ورقوم المخرج ك لو قسمنا الاول على الثاني خرج من
القسمة و د ل ط لو خامسة وتركنا ما بقي الخامس ان اردنا افراد الكسور الاعشارية

نضعها موضع الكسر بعينه ونضع تحتها اصفارا بعدة مراتب الكسور وواحدا على يمين
الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد السادس اذا اردنا بالعكس اي تحويل الكسر
المفرد الى الاعشاري فنقسم الكسر على المخرج فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا
الكسر ٢٢/٨٥ الى الاعشاري قسمنا الكسر وهو ٢٢ على المخرج وهو ٨٥ كما ذكرنا في الباب الرابع
من المقالة الاولى خرج من القسمة ٢٥٨٨ رابع الاعشار وتركنا ما بعده وعرفنا المراتب
كما ذكرنا في اوايل هذا الباب السابع والثامن واذا اردنا تحويل الكسور الستينية
او الاعشارية الى الدوانيق والطساسيج والشعيرات فنضربها في الستة التي هي مخرج الدوانيق
فما ارتفع الى الصحاح فهو عدد الدوانيق ثم نضرب الباقي في اربعة فما ارتفع الى الصحاح فهو عدد
الطساسيج ثم نضرب الباقي في اربعة فما ارتفع فهو عدد الشعيرات وقس عليه اذا احتيج الى كسور
الشعيرات مثاله اردنا ان نحول كح مد ثالثة الى الدوانيق والطساسيج والشعيرات و
كسورها عملنا هكذا فما وقع في جدول الصحاح على التوالي هو اعداد الدوانيق والطساسيج و
كسورها وذلك دانقان وشعيرة وواحد وخمسة دوانيق من شعيرة واربعة اخماسها

	الصحاح	الكسور
ضربنا كح مد ثالثة في ستة حصل	ـ	ب نـ كد
ثم ضربنا ب نـ كد ثالثة في اربعة حصل	٤	نه كط لو
ثم ضربنا نه كط لو في اربعة حصل	١	ه ط س
ثم ضربنا ه ط س في ستة حصل	٥	ه نه س
ثم ضربنا ه نه س في اربعة حصل	٤	نا ه كد
ثم ضربنا نا ه كد في اربعة حصل	٤	ح كا لو

شعيرة تقريبا مثال تحويل الكسور الاعشارية الى الدوانيق والطساسيج اردنا ان نحول
٨٤٩٥ رابع الاعشار الى الدوانيق وكسورها عملنا هكذا

حصل	الكسور	الصحاح
ضربنا ٨٤٩٥ رابع الاعشار في ستة	٠٩٧	٥
ثم ضربنا ٠٩٧ ثالث الاعشار في اربعة	٣٨٨	٠
ثم ضربنا ٣٨٨ في اربعة حصل	٥٥٢	١
ثم ضربنا ٥٥٢ في ستة لترفع دوانيق الشعيرات حصل	٢٠٨	٢
ثم ضربنا ٢٠٨ في اربعة حصل	٨٣٢	٠
ثم ضربنا ٨٣٢ في اربعة حصل	٣٢٢	٣

التاسع والعاشر اذا اردنا تحويل
الدوانيق والطساسيج والشعيرات

الى احد منهما فنفرد بها كما ذكرنا فى الباب الحادى عشر من المقالة الثانية ثم يحول ذلك المفرد الى ما اردنا كما سبق فى الرابع والسابع

المقالة الرابعة فى المساحة

وهى مشتملة على مقدمة وتسعة ابواب يشتمل عليها فصول اما المقدمة ففى تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة فيها المساحة تحصيل كمية ما فى الممسوح من امثال المربع او اجزائه او كليهما المقياس وهو فى الخط خط مفروض كذراع او قصبة او اشل او قدم او اصبع او غير ذلك وفى السطح مربع ذلك الخط المفروض وفى الجسم مكعبه وبعض يمسح السطوح لا بمربع المقياس ولا الاجسام بمكعبه كمساحة الكرباس والاثواب بمستطيل يكون احد بعديه ذراعا والابنية والاساطين والسقوف فى العمارات باللبنة والآجر وهما مجسمان يحيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان مربعان متساويان واربعة مستطيلات متساويات متشابهات اضلاعها الاطول يساوى ضلع المربع وزوايا تقاطع السطوح بعضها مع بعض قوائم وكذا الاجرام الفلكية بكرة الارض النقطة هى ما لا جزء له والخط ما له طول فقط والسطح ما له طول وعرض والجسم ما له طول وعرض وعمق والمستقيم من الخطوط ما وصل بين النقطتين والمستدير منها ما يكون بركاريا وما سواه فهو منحنى وشبيه المستدير ما يكون قريبا من المستدير بحيث يظن فى بادى النظر انه مستدير والمستوى من السطوح ما يمكن ان يخرج فى جميع جهاته خطوطا مستقيمة والمستدير منها ما يمكن ان يقطعه سطح مستو بحيث يحدث فيه دائرة والخطوط المستقيمة المتوازية هى التى لا يتلاقى قط ولو اخرجت فى الجهتين الى غير النهاية وكذا السطوح المستوية المتوازية ولو اخرجت فى جميع الجهات وقد يقع فى غير المستقيمة والمستوية منها متوازية اذا لم يختلف الابعاد بينهما والزاوية المسطحة هى فرجة بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة من غير ان يتحدا فاذا اخرج احد الخطين حدثت زاوية اخرى فان كانت متساوية

هو اقصر الخطوط التى [illegible]

للاولى فهي قائمة وان اختلفت فالاضيق منفرجة من القائمة حادة والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقا الخطين مركزا وادير عليه دايرة فالقوس الموترة بين الخطين من تلك الدائرة هي مقدار تلك الزاوية ويق لما يحدث عن خطين غير مستقيمين زاوية ترايضة والزاوية المجسمة هي ما يحدث عن تلاقي ثلثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير او اكثر

الباب الاول

في مساحة المثلث وما يتعلق بها واوردنا فيه ثلثة فصول

الفصل الاول

في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث عمود المثلث خط مستقيم خارج من احدى زواياه قائم على الضلع الموتر لها داخلا في المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث نقطة في سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساوية اعني اذا دير عليها دائرة يماس جميع اضلاعه ولهذا سمي بنصف قطر الدائرة الداخلة ولو ان مركز المثلث بالحقيقة هو مركز دائرة احاطت به وبما سرت واياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز الدائرة الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث مجازا واما اقسام المثلث فمتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا هكذا

الفصل الثاني

في مساحة المثلث تعميما واستخراج ابعاده بعضها عن بعض واما كيفية مساحته فهو ان نضرب العمود في نصف القاعدة اي نصف العمود والقاعدة معا بذراع او غيره من المقياسات ونضرب احد الحاصلين في الآخر نوع آخر نضرب العمود الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع ليحصل المساحة نوع آخر لا يحتاج فيه الى العمود

ناخذ فضل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع ونضرب احد الفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع الاضلاع ونحصل جذر حاصل الاخير فهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع مثلث عشرة و الاخر سبعة عشر وضلع الباقي احدى وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٤ فضله على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ وضربنا ١٤ في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المط‍ واما استخراج ابعاده بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود وهو اما بعمل اليد ان يجعل الضلع الاطول قاعدة للاولوية لا للضرورة وندير على الزاوية التي يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دائرة فمنتصف ما وقع في الدائرة من القاعدة هو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى نجعلها مركزا وندير عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فمنتصف ما وقع في الدائرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل المثلث وخارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية ا من مثلث ا ب ج على ضلع ب ج جعلنا نقطة ا مركزا وادرنا عليها ببعد ا ب دائرة ط ب د ونصفنا ب د الذي وقع في الدائرة على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه فهو العمود وقع داخلا في المثلث في الصورة الاولى خارجا عنه في الثانية واما بالحساب اذا اردنا ان نخرج من احدى زوايا المثلث عمودا على ضلعه نضرب مجموع

الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي

فهو الذي يقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي فيكون اقصر

ذينك الضلعين قائما على القاعدة وان كان اقل منه فيقع العمود داخل المثلث وان

كان اكثر منه فيقع خارجا عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي اعني القاعدة

مع اقصر الاخرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله فرضنا

في مثلث ا ب ح ضلع ا ب عشرة و ا ح سبعة عشر و ب ح احد وعشرين واردنا معرفة

بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ب ح من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ح

٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على ضلع ب ح القاعدة وهو

٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كانت اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث

وكون ضلع ب ح اطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة عن القاعدة

وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب واعلم ان ضرب مجموع

كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما

مثال اخر فان اردنا معرفة موقع عمود خارج عن

نقطة ح جمعنا ضلعي ا ح ب ح كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤ حصل ١٥٢

قسمناه على ضلع ا ب فهو ٥/١٥ اخرج ولما كان اكثر من قاعدة ا ب علم ان العمود

وقع خارج المثلث نقصنا عنه ضلع ا ب بقي ٥/٥ نصفناه صار ٢/٦ وهو بعد

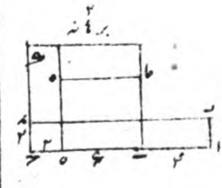
موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب مثال اخر يصح منه خارج القسمة نفرض

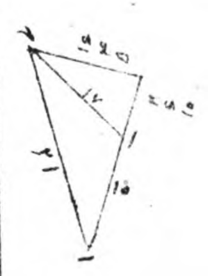
مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة و ب ح تسعة و ا ح سبعة عشر واردنا

موقع العمود الخارج عن نقطة ا فمجموع ضلعي ا ب

ا ح كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩

قسمنا





فقسمناه على قاعدة ج وهو ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع ب م علم ان العمود وقع خارجا عن المثلث ونصف التفاضل يكون ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب خارجا عنه طريق اخر نأخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ونقسم نصف التفاضل على القاعدة فما خرج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من القاعدة مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اه ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الاخرين وهو ١٨١ بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية ب فقسمنا نصفه وهو ٥٤ على ضلع ح وهو ٩ خرج من القسمة ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب مثال اخر نقصنا مربع اب وهو ١٠ من مجموع مربعي الاخرين وهو ٣٧٠ بقي ٢٧٠ فقسمنا نصفه وهو ١٣٥ على القاعدة وهي ٩ خرج من القسمة ١٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ح الى جانب ب متجاوزا عنه الى الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا نقصنا القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة ب ٦ وهو المراد والاوجز ان تنقص مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الاخرين ونقسم نصف الباقي على

د نقص عن احد هذين الضلعين الباقيين مع

الاطول فما خرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الاخر داخل المثلث او نضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما و نقسم الحاصل على الاطول فما خرج ننقصه عن الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود من طرف اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود نضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة في نفسه وننقص الحاصل عن مربع الضلع المتصل بذلك الطرف وناخذ جذر الباقي فهو العمود مثاله لاستخراج العمود و المساقط ولما كان خط د بعد موقع العمود الحاصل عن العمل الاول ٦ يكون مربعه ٣٦ نقصنا عن مربع ا ب وهو ١٠٠ بقي ٦٤ جذره ٨ وهو مقدار العمود ضربناه في ٢١ نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٨٤ وهو المساحة موافقا لما سبق طريق اخر ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة فنضرب جيبها في احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج العمود الواقع على الضلع الاخر ولو لم نعمل بالجيب عاما هكذا لحصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية وسنورد معنى الجيب وجدوله مثاله كان زاوية ا ب ح من المثلث المذكور على ما سيجيء نحو ٤٨ جيبه ٤٨ ضربناه في ضلع ا ب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرج من القسمة ثمانية وهي العمود على ضلع ب ح ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كان الاضلاع معلومة نحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين براس العمود ليخرج جيب الزاوية التي يحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه نقوسه في الجدول ليحصل مقدار كل واحد من زاويتين فان وقع العمود داخل المثلث ننقص مجموعهما عن مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية وان وقع خارجا عنه ناخذ التفاضل بينهما وهو الزاوية

الباقية مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨ في ستين حصل ٤٨٠ قسمناه
على كل واحد من ضلعي اب اج من المثلثين المسبوقين خرج من الاول مح نه
ومن الثاني مح ند دقوسنا هما في الجدول خرج من الاول نح دمط وذلك مقدار زاوية
ب من المثلث الاول وتمامها من المثلث الثاني الى ف عمثن وخرج من تقويس الثاني
مح دكب وهو مقدار زاوية ج من المثلثين ومنها ما كان ضلع وزاويتان معلوما
والباقي مجهولا نقص مجموع الزاويتين من مائة وثمانين يبقى الزاوية الباقية
ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين على طرفيه ونقسم
الحاصل على جيب الزاوية التي يوترها الضلع المعلوم في جيبه ومنها ما كان
ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب احد الضلعين في جيب
الزاوية تارة وفي جيب تمامها اخرى منحطا وننقص الحاصل الثاني عن الضلع الآخر
ان كانت الزاوية حادة ونزيد عليه ان كانت منفرجة فما بلغ نربعه ونزيد عليه مربع
الحاصل الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الضلع الباقي وان كانت الزاوية قائمة
فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي والمراد بقولنا منحطا اي نحسب
الاجزاء دقائق والدقائق ثواني وقس عليه وقد يطلق ذلك عند الاحتياج نقسم
الحاصل على ستين مثاله نفرض ان من المثلث الاول اب ج مع زاوية ب معلوما
والباقي مجهولا ضربنا ضلع اب وهو عشرة تارة في جيب زاوية ب الذي كان مح
منحطا حصل ٨ وضربناها اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو لو منحطا
حصل ٦ ولما كانت الزاوية المعلومة حادة نقصنا ٦ عن ضلع ب ج وهو ٢١ بقي
١٥ ومربعه ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول ٦٤ مجموع المربعين ٢٨٩ جذره ١٧ وهو
الضلع الباقي ومنها ما كان منه ضلعان وزاوية غيرها كان بينهما معلوما والباقي

فما خرج فهو الضلع
الموتر للزاوية التي
ضربنا الضلع
المعلوم صح

للاولى فهي قائمة وان اختلفت فالاضيق منفرجة من القائمة حادة والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقا الخطين مركزا وادير عليه دايرة فالقوس الموترة بين الخطين من تلك الدائرة هي مقدار تلك الزاوية ويقال لما يحدث عن خطين غير مستقيمين زاوية ايضا والزاوية المجسمة هي ما يحدث عن تلاقي ثلثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير او اكثر

الباب الاول

في مساحة المثلث وما يتعلق بها واوردنا فيه ثلثة فصول

الفصل الاول

في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث عمود المثلث خط مستقيم خارج من احدى زواياه قائم على الضلع الموتر لها داخلا في المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث نقطة في سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساوية اعني اذا ادير عليها دائرة تماس جميع اضلاعه ولهذا يسمى بنصف قطر الدائرة الداخلة ولو ان مركز المثلث بالحقيقة هو مركز دائرة احاط به وبما سواه واياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز الدائرة الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث مجازا واما اقسام المثلث فمتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا هكذا

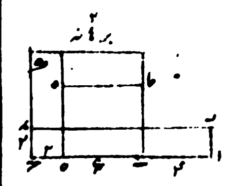
الفصل الثاني

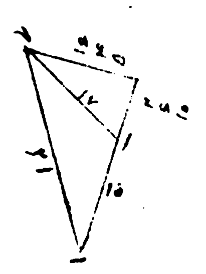
في مساحة المثلث تقسيما واستخراج ابعاده بعضها عن بعض واما كيفية مساحته فهي ان نضرب العمود في نصف القاعدة اي مسقط العمود والقاعدة معا بذراع او غيره من تلك المقياسات ونضرب احد الحاصلين في الاخر نوع اخر نضرب العمود الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع ليحصل المساحة نوع اخر لا يحتاج فيه الى العمود

ناخذ فضل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع ونضرب احد الفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع الاضلاع ونحصل جذر حاصل الاخير فهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع مثلث عشرة و الاخر سبعة عشر وضلع الباقي احدى وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٤ فضله على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ وضربنا ١٤ في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب واما استخراج ابعاده بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود وهو اما بعمل اليدان بجعل الضلع الاطول قاعدة للاولوية لا للضرورة ونديرعلى الزاوية التي يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دائرة فمنتصف ط وقع في الدائرة من القاعدة هو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى نجعلها مركزا ونديرعليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فمنتصف ط وقع في الدائرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل المثلث وخارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية آ من مثلث ا ب ج على ضلع ب ج جعلنا نقطة آ مركزا وادرنا عليها ببعد ا ب دائرة ط ب د ونصفنا ب د الذي وقع في الدائرة على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه فهو العمود وقع داخلا في المثلث في الصورة الاولى خارجا عنه في الثانية واما بالحساب اذا اردنا ان نخرج من احدى زوايا المثلث عمودا على ضلعه نضرب مجموع

الضلعين

الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي
وهو الذي وقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الثالث فيكون اقصر
ذاينك الضلعين قائما على القاعدة وان كان اقل منه فموقع العمود داخل المثلث وان
كان اكثر منه فموقعه خارجا عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي اعني القاعدة
مع اقصر الاخرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله فرضنا
في مثلث ا ب ج ضلع ا ب عشرة وا ج سبعة عشر و ب ج احدا وعشرين واردنا معرفة
بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ب ج من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ج
٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على ضلع ب ج القاعدة وهو
٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كان اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث
وكون ضلع ب ج اطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة من القاعدة
بقي ١٢ نصفه ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب واعلم ان ضرب مجموع
كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما
مثال آخر فان اردنا معرفة موقع عمود خارج من
نقطة ج جمعنا ضلعي ا ج ب ج كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤ حصل ١٥٢
قسمناه على ضلع ا ب وهو ١٠ خرج ١٥ ١/٥ ولما كان اكثر من قاعدة ا ب علم ان العمود
وقع خارج المثلث نقصنا عنه ضلع ا ب بقي ٥ ١/٥ نصفناه صار ٢ ٦/١٠ وهو بعد
موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب مثال آخر يصح منه خارج القسمة نفرض
مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة و ب ج تسعة وا ج سبعة عشر واردنا
موقع العمود الخارج عن نقطة ا فجمعنا ضلعي ا ب
ا ج كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩





فقسمناه على قاعدة ب ح وهو ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع ب ا

علم ان العمود وقع خارجا عن المثلث ونصف التفاضل يكون ٦ وهو بعد موقع

العمود عن نقطة ب خارجا عنه بطريق آخر ناخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع

وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ٧ فاعده ونقسم نصف التفاضل عليها فما خرج فهو

بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع

الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن

التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل

اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية

التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا

عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي

يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من القاعدة مثاله من المثلث

المتقدم كان مربع ضلع ا ح ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الآخرين وهو ١٨١

بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية

ب فقسمنا نصفه وهو ٥٤ على ضلع ب ح وهو ٩ خرج من القسمة ٦ وهو بعد

موقع العمود عن نقطة ب مثال آخر نقصنا مربع ا ب وهو ١٠٠ عن مجموع مربعي

الآخرين وهو ٣٧٠ بقي ٢٧٠ فقسمنا نصفه وهو ١٣٥ على القاعدة وهي ٩ خرج

من القسمة ١٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ح الى جانب ب متجاوزا عنه الى

الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا

نقصنا القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة ب ٦ وهو المراد والاوجز ان

ننقص مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الآخرين ونقسم نصف الباقي على

دنقص عن احد هذين الضلعين الباقيين صح

الاطول فما خرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الاخر داخل المثلث او نضرب مجموع الاقصرين فى تفاضلهما و نقسم الحاصل على الاطول فما خرج ننقصه عن الاطول فنصف الباقى هو بعد موقع العمود من طرف اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود نضرب بعد موقع العمود عن احد طرفى القاعدة فى نفسه وننقص الحاصل عن مربع الضلع المتصل بذلك الطرف وناخذ جذر الباقى فهو العمود مثال لاستخراج العمود و المساحة ولما كان خط د بعد موقع العمود الحاصل عن العمل الاول ٦ يكون مربعه ٣٦ نقصنا عن مربع اب وهو ١٠٠ ابقى ٦٤ جذره ٨ وهو مقدار العمود ضربناه فى نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٤٨ وهو المساحة موافقا لما سبق طريق اخر ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة فنضرب جيبها فى احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج العمود الواقع على الضلع الاخر ولو نعمل بالجيب تمامه هكذا لحصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية وستورد معنى الجيب وجيب وله مثال كان زاوية اب ج من المثلث المذكور على ما سيجيء نحو مط جيبه مح ٤ ضربناه فى ضلع اب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرج من القسمة ثمانية وهى العمود على ضلع بج ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كان الاضلاع معلومة نحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود فى ستين ونقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين براس العمود ليخرج جيب الزاوية التى يحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه نقوسه فى الجدول ليحصل مقدار كل واحد من زاويتين فان وقع العمود داخل المثلث ننقص مجموعهما عن مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية وان وقع خارجا عنه ناخذ التفاضل بينهما وهو الزاوية

الباقية مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨ في ستين حصل ٤٨٠ فقسمناه
على كل واحد من ضلعي اب اج من المثلثين المسبوقين خرج من الاول ح ٤٤
د من الثاني مح لد قوسناهما فالجدول خرج من الاول نح دمط وذلك مقدار زاوية
ج من المثلث الاول وتمامها من المثلث الثاني الى ٩٠ وخرج من تقويس الثاني
مح دك وهو مقدار زاوية ج من المثلثين ومنها ما كان ضلع وزاويتان معلوما
والباقي مجهولا ننقص مجموع الزاويتين من مائة وثمانين يبقى الزاوية الباقية
ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين على طرفيه ونقسم
الحاصل على جيب الزاوية التي يوترها الضلع المعلوم في جيبه ومنها ما كان
ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب احد الضلعين في جيب
الزاوية تارة وفي جيب تمامها اخرى منحطا وننقص الحاصل الثاني عن الضلع الاخر
ان كانت الزاوية حادة ونزيد عليه ان كانت منفرجة فما بلغ نربعه ونزيد عليه مربع
الحاصل الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الضلع الباقي وان كانت الزاوية قائمة
فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي والمراد بقولنا منحطا اي بحسب
الاجزاء دقائق والدقائق ثوان وقس عليه وقد يطلق ذلك عند الاحتياج بقسمة
الحاصل على ستين مثاله نفرض ان من المثلث الاول اب ج مع زاوية ب معلوما
والباقي مجهولا ضربنا ضلع اب وهو عشرة تارة في جيب زاوية ب الذي كان نح
منحطا حصل ٨ وضربناها اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو لو منحطا
حصل ٦ ولما كانت الزاوية المعلومة حادة نقصنا ٥ عن ضلع ب ج وهو ٢١ بقي
١٥ ام نعبره ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول ٦٤ مجموع المربعين ٢٨٩ جذره ١٧ وهو
الضلع الباقي ومنها ما كان منه ضلعان وزاوية غير ما كان بينهما معلوما والباقي

فما خرج فهو الضلع
الموتر للزاوية التي
ضربنا الضلع
المعلوم صح

مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي يحيط مع الضلع المجهول بها ونقسم الحاصل على الضلع الذي يوترها فما خرج فهو جيب الزاوية يوترها الضلع الاخر اعني الضلع المطلوب فنأخذ قوسه ونزيده على الزاوية المعلومة وننقص المجموع عن مائة وثمانين يبقى الزاوية التي يحيط بها الضلعان المعلومان نضرب جيبه في احد الضلعين ونقسم الحاصل على جيب الزاوية يوترها ذلك الضلع فما خرج فهو الضلع الباقي مثاله ضربنا جيب الزاوية ب وهو مح في ضلع ا ب وهو ١٠ حصل كر ٤ قسمناه على ضلع ا ح وهو ١٧ خرج من القسمة جيب الزاوية ح ٤ مد قوسه كح د زدناه على الزاوية ب الذي كان نو رمط من المثلث الاول بلغ قا يا نقصنا عن قف بقي صح مومط وهو الزاوية ا جيبه نط مولط فضربناه في ضلع ا ب وهو ١٠ حصل طنه نولد قسمناه على جيب الزاوية ح خرج من القسمة ٢١ وهو ضلع ب ح المطلوب ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع غير معلومة فالمخلص منه سوى فرض احد الاضلاع مقدارا وليكن واحدا ثم يقسم على جيب الزاوية يوترها الضلع المفروض واحدا جيب كل واحد من الزاويتين الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع الذي يوتر الزاوية المقسوم جيبها ومنها العمود الخارج عن مركز المثلث اما بالعمل باليد بان ننصف الزاويتين منه بخطين فملتقاهما هو مركزه نخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو المراد واما بالحساب فنضرب احد الضلعين في الاخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع الثلثة فما خرج نضربه في جيب نصف الزاوية التي يحيط بها المضروبان ونقسم الحاصل على الستين فما خرج فهو العمود الخارج عن مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث المسبوق ضربنا العشرة في ٢١ حصل ٢١٠ قسمناه على مجموع الاضلاع وهو ٤٨ خرج من القسمة د كد له ضربناه في جيب نصف الزاوية ا ب ح التي كان مح حصل ٢١٠ قسمناه على الستين

المعلوم ٤

لان زوايا مثلث ب [illegible] [illegible] ... [illegible]

خرج ثلثة ونصف وهو العمود الخارج عن مركز المثلث على الاضلاع ضربناه في نصف مجموع الاضلاع الذي هو ٢٤ حصل ٨٤ وهو المساحة كما سبق وبعينه استخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناه

الفصل الثالث

في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخصيصا واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فلمتساوي الاضلاع من المثلثات طرق اخرى غير ما مر الاول ان ناخذ ما للظل نصف احد اضلاعه ونضربه في الثلثة دائما فناخذ جذر الحاصل فهو المساحة الثاني ناخذ جذر ثلث ما للظل العمود يحصل المساحة الثالث نضرب مربع احد اضلاعه في ربع ه مدلولها مسة يحصل المساحة الرابع نضرب نصف ثمن جميع الاضلاع في مكعب ضلع واحد او نقسم ضلعا واحدا على خمسة وثلث ونضرب الخارج في مكعب ضلع واحد وناخذ جذر الحاصل فهو المساحة واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فاذا اخذنا جذر ثلثة ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود وثلثا العمود فهو العمود الخارج من مركز المثلث اعني نصف قطر دائرة وقعت فيه بماس جميع انصاف اضلاعه واذا زدنا على مربع العمود ثلث المربع وناخذ جذر المبلغ يحصل مقدار ضلع منه واذا ضربنا ضلعه في نا نز ما كط مدخا مسة يحصل العمود واذا اخذنا ثلث مربع ضلع واحد وناخذ جذره يحصل نصف قطر دائرة احاطت به وبماس زواياه واذا اخذنا نصف سدس مربع ضلع واحد ونحصل جذره فهو العمود الخارج عن مركزه الى منتصف ضلعه ويكون في هذا المثلث مركز الدائرة الداخلة المماسة للاضلاع والخارجة المماسة لزواياه واحدا بخلاف مختلف الاضلاع

الباب الثاني

في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على خمسة فصول

الفصل

الفصل الاول في التعريفات ذو اربعة اضلاع سطح يحيط به اربعة
خطوط مستقيمة وهو ينحصر الى متساوي الاضلاع ومختلفها ومتساوي الزوايا
ومختلفها فيصير اربعة انواع الاول متساوي الاضلاع والزوايا سمي مربعا الثاني
متساوي الزوايا ومختلف الاضلاع سمي مستطيلا وهما متشاركان في تساوي
القطرين اعني الخطين الواصلين بين كل الزاويتين المتقابلتين الثالث متساوي
الاضلاع مختلف الزوايا سمي معينا وهو مع الاول مشترك في تقاطع القطرين
على قوائم والثلثة في توازي الاضلاع الرابع مختلف الاضلاع والزوايا وهو اما
ان يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين متساويين لكن غير متساويين للاخرين
سمي بشبيه المعين وهو مشارك للثلثة الاولى في توازي الاضلاع واما ان يكون ضلعان
منه متوازيين والاخران غير متوازيين سمي بذي الزنقة وذي الجناح وهو ثلثة انواع
الاول ذو زنقة واحدة وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين
الثاني ذو زنقتين متساويتين وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير المتوازيان الثالث
مختلف الزنقتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيان غير متساويين ولا يكون احدهما
عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهة ايضا واما ان يكون فيه ضلعان
متجاوران متساويين وكذا الاخران والاولان يخالفان الاخرين ووقع تقاطع قطراه
في داخله سمي بذي اليمينين ويكون فيه لا محالة زاويتان متقابلتان متساويتين فقط
اما قائمتين فيسميه البناءون باللوزة واما منفرجتين ويسميه النجارون بعمود [illegible] واما
حادتين وتسميه الباطنة ويتقاطع قطرا هذه الثلثة على قوائم كالمربع والمعين وتمام
ذي اليمينين الى المعين يسمى بذي رحلين وما لم يكن على هذه الاشكال سمي منحرفا وهو اما
ان يكون احدى زواياه قائمة سمي منحرفا قائم الزاوية والا فغير قائم الزاوية وهذه صورها

المربع

المربع — المستطيل — المعين — شبيه المعين — ذو الزنقة الزائدة

ذوات الاجنحه

ذو الزنقتين المتساويتين — ذو الزنقتين المختلفتين — ذو الزنقتين المختلفتين في الضلع والجهه — ذو اليمينين: اللوزه — جودانه

الباطيه — ذو الرجلين — المنحرف القائم الزاويه — المنحرف الغير قائم الزاويه

الفصل الثاني في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعاده بعضها

عن بعض اما المساحة فتحصل بضرب الطول في العرض اعني احد الاضلاع فيما يجاوره وذلك طريق اخر نضرب احد قطريه في العمود الخارج عن احدى الزاويتين الباقيتين عليه وذلك في المربع يكون نصف القطر اما استخراج ابعاده بعضها عن بعض ناخذ جذر مجموع مربعي الضلعين المتجاورين فهو القطر فيكون مربع قطر المربع مثلي مربع ضلعه ولو نضرب ضلع المربع في اكد ناء رمو خامسه يحصل قطره ولو يقسم القطر عليه او نضربه في نصفه اعني في نامه كه لد نح خامسه يحصل ضلعه واستخراج العمود الخارج عن زاويته المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث

الفصل الثالث في مساحة

المعين وذوات اليمينين واستخراج ابعادها بعضها عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب احد القطرين في نصف الاخر ويشترك فيه المربع ويختص بمساحة المعين ان ينقص مربع الفضل بين نصفي القطرين عن مربع احد اضلاعه فيكون الباقي مساحته مثاله معين يكون كل واحد من اضلاعه عشرة وقطره

الاطول

لان نسبة مربع ضلع المربع المعروض ... الى الواحد ... مربع القطر ... الواحد الى الاثنين ... واحد ... ٥

الاطول ستة عشر والاقصر اثنا عشر فاذا ضربنا ستة في اثني عشر حصل المساحة وهي
ستة وتسعون واذا اخذنا تفاضل نصفي القطرين وهو اثنان نقصنا مربعه وهو اربعة
عن ربع احد اضلاعه وهو مائة بقي ايضا ستة وتسعون ويحصل مساحة ذوات اليمينين
[illegible] ربع مربع تفاضل نصف قطره الذي يضيف بالاخر وبين كل واحد من
قسمي الاخر اللذين ينفصلا بالقطر الاول عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين و نصف
الباقي فهو المساحة مثال ذلك في ذي اليمينين يكون كل واحد من ضلعيه الاقصرين عشرة
ومن الاطولين سبعة عشر وقطره الاقصر ستة عشر والاطول احد وعشرين فاذا ضربنا
الثمانية في ٢١ يحصل المساحة ١٦٨ فاذا اخذنا فضل نصف قطر الاقصر على كل واحد
من قسمي الاطول كان احدهما ٢ والاخر ٧ كما ظهر في المثلث الاول في الفصل الثاني
من الباب الاول وسيظهر ايضا ههنا في استخراج الابعاد جمعنا مربعيهما كان ٥٣
نقصناه عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين وهو ٣٨٩ بقي ٣٣٦ نصفناه صار ١٦٨
وهو المساحة موافقا للحساب الاول واما كانت زاويتان منه قائمتين يحصل مساحته
بضرب احد الضلعين المختلفين في الاخر واما استخراج ابعادها
بعضها عن بعض نضرب جيب نصف احدى زواياه المعينة في احد
الضلعين المحيطين بها ونقسم الحاصل على ستين فما خرج فهو نصف القطر الذي
يوتر تلك الزاوية وكذا الحكم في ذوات اليمينين اذا عمل باحدى زاويته المختلفين
لا المتساويين في ذلك العمل وضعف خارج القسمة هو القطر الموتر لتلك الزاوية
اعني الواصل بين الزاويتين المتساويتين وان اردنا استخراج القطر الواصل بين
الزاويتين المختلفتين ناخذ نصف تمام كل واحد من الزاويتين المختلفتين و
نضرب جيبه في الضلع المحيط بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج كل واحد

من قسمي القطر المذكور ومجموعهما ليحصل القطر وان كان احد قطري المعين معلوما
فننقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه يبقى مربع نصف قطره الاخر وان كان القطر
الواصل بالزاويتين المتساويتين [illegible] المعين معلوما ننقص مربع نصفه
من كل واحد من مربعي الضلعين المختلفين يبقى كل واحد من مربعي قسمي قطره الاخر
مثال ذلك في ذي المعينين المذكور كان نصف قطره الاصغر ٨ مربعه ٦٤ نقصناه
من مربع ضلعه الاصغر وهو ١٠٠ بقي ٣٦ جذره ٦ وهو اصغر قسمي قطره الاطول
ونقصناه اخرى من مربع ضلعه الاطول وهو ٢٨٩ بقي ٢٢٥ جذره ١٥ وهو
اطول قسميه وان كان قطره الواصل بالزاويتين المختلفتين معلوما يتعين بذلك
القطر مثلثين فيحصل بحسب قطره الاخر [illegible] والمثلث الفصل
الرابع في مساحة الشبيه بالمعين وذوات الزنقة و [illegible] الاربع بعضها
عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب العمود الخارج من احدى زاويتين احد المتوازيين
بين اللذين وقع العمود عليهما ويشترك فيه المعين ايضا واما معرفة العمود فيها اما
بالعمل اليه على قياس ما مر في المثلث واما بالحساب في ذي الزنقتين المتساويتين
فانا نضرب التفاوت بين مربع نصف تفاضل المتوازيين ومربع احد الاخرين
وفي ذي زنقة واحدة هو اقصر الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وهو
الجذر التفاضل بين مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع تفاضل
المتوازيين وفي ذي الزنقتين المختلفتين اذا كانت الزاويتان التي يحيطهما اطول
المتوازيين واقصر الاخرين حادة اعني يكون خارجاه في جهة واحدة تحصل العمود
كما حصل في المثلث الذي تسقط اقصر المتوازيين ومثله من الاطول ليصير كمثلث و
تجعل الباقي قاعدة المثلث وتحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث في هذا

الطريق

الطريق شاملاً لجميع انواع ذات الزنقة وفيها لا يكون الا في جهة واحدة وفي الشبيه
بالمعين ان كانت احدى زواياه معلومة نضرب جيب تلك الزاوية في اقصر الضلعين
المحيطين بها محفوظاً فما حصل فهو العمود كما ذكرنا في المثلث ولو نضرب جيب تلك الزاوية
في الشبيه بالمعين في اطول الضلعين المحيطين بها محفوظاً ليحصل العمود الواقع على اقصر
الضلعين وان لم يكن معلومة فلا مخلص سوى عمل اليد

الفصل الخامس

في مساحة ذي الرجلين والمنحرف نصل بين زاويتين متقابلتين منه خطاً مستقيماً ليصير
مثلثين ونمسحهما ونجمع الحاصلين فهو المراد ويشترك فيه جميع ذوات الاربعة الاضلاع
وما يختص بذي الرجلين ان نصل بين زاويتي جليه خطاً مستقيماً ونمسح المثلث الاصغر
الحادث وننقصه عن مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المراد او نضرب نصف ذلك
الخط في الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين وما قيل في مساحة الشكل المسمى بهشتا
وهو ايضاً منحرف ليس بصحيح فلا نورده واما استخراج ابعاده ان كان بعض زواياه معلوماً
فيحصل بعض الابعاد على قياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فيحصل الا بعمل
اليد على ما سبق

الباب الثالث

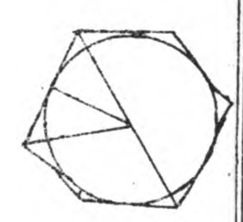
في مساحة ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق به
وهو مشتمل على خمسة فصول

الفصل الاول

في التعريف ذو الاضلاع الكثيرة
سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن
وما بعدها وهو اما متساوي الاضلاع والزوايا واما مختلف فيهما واما احدهما
متساوية والاخرى مختلفة وقد يمكن ان نرسم في الاول دائرة تماس جميع اضلاعه
وكذا في بعض من الثاني

الفصل الثاني

في المساحة عموماً واستخراج
الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فما يعم الجميع ان نقطعها بمثلثات ونمسحها
ونجمع الجملة نوع اخر ان امكن ان نرسم في داخله دائرة بحيث تماس جميع اضلاعه



وهي في المتساوي الاضلاع مماس منتصف جميع اضلاعه فنضرب نصف قطر
تلك الدائرة في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج نصف
قطر هذه الدائرة اما بالعمل اليدان ننصف زا وبين منه بخطين متلاقيين
فموضع التقاطع مركز تلك الدائرة فنخرج منه عمودًا على احد اضلاعه ونمسحه
واما بالحساب فنضرب جيب نصف احدى زواياه في جيب تمام نصف زاوية
اخرى التي يكون مجاورة للاولى ونقسم الحاصل على جيب نصف الزاوية الثانية
فما خرج نزيده على جيب تمام نصف الزاوية الاولى ونقسم على المجموع مضروب
جيب نصف الزاوية الاولى في مقدار الضلع الذي وقع بين الزاويتين فما
خرج فهو مقدار نصف قطر تلك الدائرة التي يكون بها الضلع معلومًا

الفصل الثالث فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا غير

ما سبق واستخراج العاده بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب مربع
ضلع واحد من المخمس في اجه لو مح رح خامسه والمسدس في ـ له نح دكوميه
خامسه والمسبع في ح ح ل ـ ه نح م خامسه والمثمن في د مط مه ك ه س خا
والمتسع في و ـ ند له نح لو خامسه والمعشر في د ما لط ط ل ه خامسه
وذى اثنى عشر ضلعًا في ا ا مو ح نه كد خامسه وذى خمسة عشر ضلعا في يح لح له
ل ما لط خامسه وذى ستة عشر ضلعًا في كـ ولح ما لط لو خامسه ليحصل
مثال ذلك المضلع وهذه الاعداد هي امثال مربع ضلع واحد واجزائه
لذلك المضلع وقد وضعناها بالارقام والكتابة معا مع اضعافها
في جدول اذ لو وقع عند نقل النسخ منه غلط لسهل تصحيحه لارتباط
بعضها ببعض وايضًا حولنا هذه المقادير الى الرقوم الهندية لكن ليس

لان نسبة الواحد الى ... الاعداد
كنسبة مربع ضلع واحد الى ...
وذلك المضلع ٥

بتلك

بتلك الدقيقة بل اخذنا الكسور كلها من مخرج واحد هو الف الف ليكون على قياس حساب المنجمين اذ يحصل للصحيح اعشار ثم للاعشار اعشار التي سميناها ثواني الاعشار ثم لاعشاره ثوالث الاعشار وهكذا الى سادس الاعشار ووضعناها ايضاً في جدول بالارقام والكتابة والتضعيف ايضاً وللجدول لهذه

ذوات الاضلاع المتساويات	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة: اجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	اسامي ارقامها بالكتابة: امثال مربع ضلع واحد	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	اضعافها: اجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
المثلث	٠	كه	نح	ن	مد	لز	صفر	خمسة وعشرون	ثمان وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون	٠	نا	نز	ط	لح	مد
المخمس	ا	مج	يج	مج	ز	ح	واحد	ثلث واربعون	ثلث عشر	ثلث واربعون	سبع	ثمان	ج	كو	[illegible]	كو	[illegible]	يو
المسدس	ب	له	نج	د	كز	مب	اثنان	خمس وثلثون	ثلث وخمسون	اربع	سبع وعشرون	اثنان واربعون	ه	ما	مو	مه	نه	كب
المسبع	ج	لح	ب	ه	يح	م	ثلثة	ثمان وثلثون	اثنان	خمس	ثمان عشرة	اربعون	ز	يو	مد	س	لو	[illegible]
المثمن	د	مط	مب	ك	يه	لب	اربعة	تسع واربعون	اثنان واربعون	عشرون	خمس عشرة	اثنان وثلثون	ط	لط	كب	م	لا	[illegible]
المتسع	و	ي	ند	لد	يح	يو	ستة	عشر	اربع وخمسون	اربع وثلثون	ثمان عشرة	ست عشر	س	كا	[illegible]	مه	لو	لب
المعشر	ز	ما	لط	ط	و	له	سبعة	احد واربعون	تسع وثلثون	تسع	ست	خمس وثلثون	يه	كج	يد	يد	كج	ب
ذوات اثنى عشر ضلعاً	يا	يا	مو	ح	نه	كد	احد عشر	احد عشر	ست واربعون	ثمان	خمس وخمسون	اربع وعشرون	كب	كب	لب	ر	يه	يد
ذو خمسة عشر ضلعاً	يز	لح	لب	ل	كج	يط	سبعة عشر	ثمان وثلثون	اثنان وثلثون	ثلثون	ثلث وعشرون	تسع عشرة	له	ى	ه	ى	و	يد
ذو ستة عشر ضلعاً	ك	و	لج	ما	يط	يو	عشرون	ست	ثلث وثلثون	احد واربعون	تسع عشرة	ست عشرة	م	يج	ى	كم	[illegible]	لب

جدول تلك المنسبة بالارقام الهندية

ذوات الاضلاع	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة							اسامي الارقام بالكتابة	ضعفها							
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اذا كان ضلع واحد من ذوات الاضلاع الكثيرة الف فيكون مربع ضلع واحد الف الف ويكون حصته	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المثلث	٢	١	٥	٣	٣	٤	٥	المثلث اربعمائة وثلثة وثلثين الفا واثني عشر بذلك الاجزا و مساحة	٥	٢	٥	٦	٦	٨	٥	
المخمس	٧	٧	٤	٥	٢	٧	١	المخمس مثل مربع ضلع واحد وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وسبعين بها ومساحة	٥	٥	٩	٥	٤	٤	٣	
المسدس	٦	٧	٥	٨	٩	٥	٢	المسدس مثلي مربع ضلع واحد وخمسمائة وثمانية وتسعين الفا وستة وسبعين بها ومساحة	٢	٥	١	٦	٩	١	٥	
المسبع	٤	١	٩	٣	٣	٦	٣	المسبع ثلثة امثال مربع ضلع واحد وستمائة وثلثة وثلثين الفا وتسعمائة واربعة عشر بها ومساحة	٨	٢	٨	٧	٦	٢	٧	
المثمن	٧	٢	٤	٨	٢	٨	٤	المثمن اربعة امثال مربع ضلع واحد وثمانمائة وثمانية وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وعشرين بها ومساحة	٤	٥	٨	٦	٥	٦	٩	
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٦	المتسع ستة امثال مربع ضلع واحد ومائة واحدى وثمانين الفا وثمانمائة وخمسة وعشرين بها ومساحة	٠	٥	٦	٣	٦	٣	٢	١
المعشر	٩	٥	٩	٤	٩	٦	٧	المعشر سبعة امثال مربع ضلع واحد وستمائة واربعة وتسعين الفا وتسع مائة وتسعة بها ومساحة	٨	١	٨	٩	٨	٣	٤	١
ذو احدى عشر ضلعا	٢	٥	١	٦	٩	١	١١	ذي احد عشر ضلعا احد عشر مثلا المربع ضلع واحد ومائة وستة وتسعين الفا ومائة واثنين وخمسين بها ومساحة	٤	٠	٣	٢	٩	٣	٢	٢
ذو خمسة عشر ضلعا	٣	٦	٣	٢	٢	٦	١٧	ذي خمسة عشر ضلعا سبعة عشر مثلا المربع ضلع واحد وستمائة واثنين واربعين الفا وثلثمائة وثلثة وستين بها ومساحة	٦	٢	٨	٤	٨	٢	٥	٣
ذو ستة عشر ضلعا	٨	٥	٣	٩	٥	١	٢٥	ذي ستة عشر ضلعا خمسة وعشرين مثلا المربع ضلع واحد ومائة وتسعة الاف وثلثمائة وثمانية وخمسين بتلك الاجزا	٦	١	٧	٨	١	٢	٥	٤

مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوی الاضلاع کل ضلع منه عشرون ذراعا ونصف ذراع وضعناها هکذا ك ل ربعناه صار دانه دقیقه ضربناه فی سدس کرسی خامسه حصلت المساحة هکذا ولو نفرض کل ضلع منه الفا ومائتین و ثلثین ذراعا لکان الحاصل ایضا

الصحاح		الكسور					
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ع	ما	ه	كط	ل	ى	نه	ل

تلك الارقام بعينها لکن الرقم الرابع وهو کط یکون ذراعا وما فی یمینه مرفوعاته والباقی کسوره وفرع علیه مثاله المساحة المذکورة بالارقام الهندیة اخذنا نصف ذراع الذی مع ذرعان ضلع واحد من مخرج العشرة فکانت خمسة وضعناها علی یمین العشرین هکذا

صحاح	کسور
٢٥	٥

ضربناه فی هذا العدد

صحاح	کسور
٤٢٥	٢٥

حصل هذا

کسور	صحاح
٥٩٨٠٧٦	٢

واذا فرض کل ضلع منه مائتان وخمسة اذرع فیکون الحاصل

کسور	صحاح
٨ ٢ ١٠٧٩	١٠٩١

هذه الارقام ایضا بعینها لکن الاربعة یکون لحادها اعنی یکون الصحاح ١٠٩١٢٤ والارقام الباقیة کسورا واعلم ان کل متساوی الاضلاع والزوایا سوی المربع اذا کان ضلعه منطقا فهو غیر منطق بمساحته واما استخراج الابعاد فمنها استخراج نصف قطر الدائرة المذکورة اعنی التی وقعت فی المضلع ویماس نصاف اضلاعه اما بالعمل فبان نصل فیما کان عدد اضلاعه زوجا بین منتصفی الضلعین المتقابلین بخط مستقیم فنصف ذلك الخط یکون نصف قطر الدائرة المطلوبة وفیما کان عدد اضلاعه فردا فنصل بین منتصف احد اضلاعه والزاویة المقابلة له ثم بین منتصف ضلع اخر والزاویة المقابلة لهذا الضلع فمن تقاطع الخطین الی منتصف الضلع یکون نصف قطر الدائرة المذکورة والتقاطع هو مرکزها واما بالحساب فهو

ان نقسم مائة وثمانين اما على عدد الاضلاع فما خرج ناخذ جيبه وجيب تمامه ثم
نضرب نصف دور ان ضلع واحد في جيب تمامه تارة وفي ستين اخرى ونقسم كل
واحد على جيبه خرج من الاول مقدار نصف قطر الدائرة الداخلة ومن الثاني
نصف قطر الدائرة الخارجة اعني المحيط بزوايا الشكل ويقال لهما القطر الاطول
والاقصر نوع اخر نقسم مساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه فما خرج فهو نصف
القطر الاصغر منها استخراج الضلع فان كان نصف قطر الاطول والاقصر
معلوما وكان الضلع مجهولا نضرب ما كان معلوما في الجيب المبين كور ونقسم الحاصل
على جيب تمامه ان كان المعلوم نصف قطر الاقصر وعلى ستين ان كان نصف قطر
الاطول فما خرج نضعفه ليحصل الضلع نوع اخر ولو كانت المساحة معلومة
نقسمها على ارقام ذلك المضلع وناخذ جذر الخارج فهو المطلوب **الفصل
الرابع** فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا غير ما سلف
اما المساحة فنضرب مال احد اضلاعه في سبعة وعشرين ونضعف جذر
الحاصل فهو المساحة نوع اخر نضرب مال نصف قطر الدائرة الداخلة
في اثني عشر وناخذ جذر الحاصل فهو المطلوب طريق اخر نضرب مكعب ضلع واحد
في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل يحصل مربع المساحة واما
استخراج العادة فناخذ جذر ثلثة امثال مربع ضلعه يكون قطره الاقصر
وهو ضعف عمود مثلث متساوي الاضلاع هو سدسه وقطره الاطول ضعف ضلعه
الفصل الخامس فيما يختص بالمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا
غير ما مر واستخراج العادة اما المساحة فننقص مربع ضلعه من مربع قطره الاقصر
يبقى المساحة طريق اخر نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه حاصل ضرب جذر ه

في ضعف احد اضلاعه فهو المطلوب واما استخراج العادة نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر واذا كان قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر وناخذ جذر الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فما بقي فهو ضلع منه

الباب الرابع

في مساحة الدائرة وابعاضها اعني القطاع والقطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول

الفصل الاول في التعريفات

الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير وفي داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها وكل خط مستقيم يقطع الدائرة بقسمين فيقال لما وقع منه فيها وتر وما يفرز من المحيط قوس قطاع الدائرة سطح يحيط به قوس من محيط الدائرة وخطان متساويان هما نصف قطر تلك الدائرة يلتقيان عند مركزها قطعة الدائرة سطح يحيط به قوس اقل من النصف او اكثر وخط مستقيم واصل بين طرفي القوس اعني وتر تلك القوس ويقال له قاعدة القطعة ونصف وتر القوس جيب لنصف تلك القوس والعمود الخارج من منتصف القوس على منتصف الوتر سهم لتلك القوس عند البعض ولنصف القوس عند الاكثر من الاهليلجي هو المحاط بقوسين متساويين من دائرتين متساويتين كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانا اكثر فتسميه بالشلجمي وصورتهما هكذا الحلقة المسطحة



هي سطح يحيط به محيطا دائرتين مركزهما واحد واذا قطعت بخطين مارين بالمركز فيسمى كل واحد من قطعتيها بقطعة الحلقة الهلالي سطح مستو يحيط به قوسان ليسا اكثر من النصف من دائرتين اما متساويتين او مختلفتين محدبهما الى جهة واحدة وما كان كل واحد من القوسان اكثر من النصف سمي نعليا صورتها هكذا

الفصل الثاني

في مساحة الدائرة و

استخراج المحيط عن القطر وبالعكس ولنقدمه في هذا الفصل ثم نشرع في المساحة اعلم ان المحيط ثلثة امثال القطر وكسر وهو اقل من سبع القطر لكن القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب في قال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلناه في رسالتنا المسماة بالمحيطية وهو ح كط مد نا لثه بعد طرح الروابع وما بعدها اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه بالحقيقة لا يعرفه الا الله تبارك وتعالى فاذا كان قطر دائرة معلوما ومحيطها مجهولا نضرب القطر في ذلك العدد ليحصل المحيط وان كان ا مجهولين بالعكس نقسم المحيط على ذلك العدد ليخرج القطر وان كانا مجهولين نضع على المحيط نقطتين كيف اتفق ونديرعليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقاطعان ونصل بين هذين التقاطعين خطا مستقيما ونخرجه الى ان ينتهي الى المحيط في الجهتين فهو

القطر هكذا وان كان المساحة معلومة نضربها في هد ونقسم الحاصل على ما دنا خذ جذر

الخارج فهو القطر او نضربها في السبعة ونقسم الحاصل على كب وناخذ جذر الخارج فهو نصف القطر وهما بحساب المشهور واما بحسابنا فنقسم المساحة على حح كط مد ثالثة وناخذ جذر الخارج فهو نصف القطر ولو نقسم المساحة على ١٠ مركو ثالثة وناخذ جذر الخارج فهو القطر ولنا حيلة في تحصيل زرعان المحيط وهي ان ينطبق خيطا عليها ثم تمسح الخيط او نضع احد راسي الذراع على نقطة من المحيط ونحرك الذراع بحيث يماس جزء بجزء منه على محيطها الى ان تمسح الجميع واما المساحة فنضرب نصف القطر في نصف المحيط يحصل المساحة نوع آخر نضرب مربع نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر اعني في ثلثة وسبع بحساب المشهور او بان نضربه في ٢٢ ونقسم الحاصل على ٧ وبحسابنا في حح كط مد ثالثة فما خرج فهو المساحة طريق آخر نضرب مربع القطر في احد عشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر فما خرج فهو المساحة بحساب المشهور وبحسابنا نضربه في ١٠ مركو ثالثة وهو نسبة المساحة الى مربع القطر يحصل المط وهذا العدد ربع العدد الاول لان نسبة مساحة الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول وهو حح كط مد الى الواحد ونسبة مربع نصف القطر الى مربع القطر هي نسبة الربع وقد وضعنا حواصل ضروب هذين العددين في الارقام الستينية في جدول لسهولة العمل وحولناها ايضا الى الرقوم الهندية والجداول هذه

جدول تضاعيف نسبة المحيط الى القطر — وجدول تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر

القطر	المحيط					القطر	المحيط					القطر	المساحة				القطر	المساحة			
ا	٠	ج	ح	كط	مد	لا	ا	لز	كج	كا	مد	ا	٠	مز	ز	كو	لا	كد	ك	ن	كو
ب		و	يو	نط	كح	لب	ا	م	لا	نا	كح	ب	ا	لد	يد	نب	لب	كه	ز	نز	نب
ج		ط	كه	كط	يب	لج	ا	مج	م	كا	يب	ج	ب	كا	كب	يح	لج	كه	نه	ه	يح
د		يب	لج	نح	نو	لد	ا	مو	مح	ن	نو	د	ج	ح	كط	مد	لد	كو	مب	يب	مد
ه		يه	مب	كح	م	له	ا	مط	نز	ك	م	ه	ج	نه	لز	ي	له	كز	كط	ك	ي
و		يح	ن	نح	كد	لو	ا	نج	ه	ن	كد	و	د	مب	مد	لو	لو	كح	يو	كز	لو
ز		كا	نط	كح	ح	لز	ا	نو	يد	ك	ح	ز	ه	كط	نب	ب	لز	كط	ج	له	ب
ح		كه	ز	نز	نب	لح	ا	نط	كب	مط	نب	ح	و	يو	نط	كح	لح	كط	ن	مب	كح
ط		كح	يو	كز	لو	لط	ب	ب	لا	يط	لو	ط	ز	د	و	ند	لط	ل	لز	مط	ند
ي		لا	كد	نز	ك	م	ب	ه	لط	مط	ك	ي	ز	نا	يد	ك	م	لا	كد	نز	ك
يا		لد	لج	كز	د	ما	ب	ح	مح	يط	د	يا	ح	لح	كا	مو	ما	لب	يب	د	مو
يب		لز	ما	نو	مح	مب	ب	يا	نو	مح	مح	يب	ط	كه	كط	يب	مب	لب	نط	يب	يب
يج		م	ن	كو	لب	مج	ب	يه	ه	يح	لب	يج	ي	يب	لو	لح	مج	لج	مو	يط	لح
يد		مج	نح	نو	يو	مد	ب	يح	يج	مح	يو	يد	ي	نط	مد	د	مد	لد	لج	كز	د
يه		مز	ز	كو	٠	مه	ب	كا	كب	يح	٠	يه	يا	مو	نا	ل	مه	له	ك	لد	ل
يو		ن	يه	نه	مد	مو	ب	كد	ل	مز	مد	يو	يب	لج	نح	نو	مو	لو	ز	ما	نو
يز		نج	كد	كه	كح	مز	ب	كز	لط	يز	كح	يز	يج	كا	و	كب	مز	لو	ند	مط	كب
يح		نو	لب	نه	يب	مح	ب	ل	مز	مز	يب	يح	يد	ح	يج	مح	مح	لز	ما	نو	مح
يط		نط	ما	كد	نو	مط	ب	لج	نو	يو	نو	يط	يد	نه	كا	يد	مط	لح	كط	د	يد
ك	ا	ب	مط	ند	م	ن	ب	لز	د	مو	م	ك	يه	مب	كح	م	ن	لط	يو	يا	م
كا	ا	ه	نح	كد	كد	نا	ب	م	يج	يو	كد	كا	يو	كط	لو	و	نا	م	ج	يط	و
كب	ا	ط	و	ند	ح	نب	ب	مج	كا	مو	ح	كب	يز	يو	مج	لب	نب	م	ن	كو	لب
كج	ا	يب	يه	كج	نب	نج	ب	مو	ل	يه	نب	كج	يح	ج	ن	نح	نج	ما	لز	لج	نح
كد	ا	يه	كج	نج	لو	ند	ب	مط	لح	مه	لو	كد	يح	ن	نح	كد	ند	مب	كد	ما	كد
كه	ا	يح	لب	كج	ك	نه	ب	نب	مز	يه	ك	كه	يط	لح	ه	ن	نه	مج	يا	مح	ن
كو	ا	كا	م	نج	د	نو	ب	نه	نه	مه	د	كو	ك	كه	يج	يو	نو	مج	نح	نو	يو
كز	ا	كد	مط	كب	مح	نز	ب	نط	د	يد	مح	كز	كا	يب	ك	مب	نز	مد	مو	ج	مب
كح	ا	كز	نز	نب	لب	نح	ج	ب	يب	مد	لب	كح	كا	نط	كح	ح	نح	مه	لج	يا	ح
كط	ا	لا	و	كب	يو	نط	ج	ه	كا	يد	يو	كط	كب	مو	له	لد	نط	مو	ك	يح	لد
ل	ا	لد	يد	نب	٠	س	ج	ح	كط	مد	٠	ل	كج	لج	مج	٠	س	مز	ز	كو	٠

الكسور

نقصنا عن نسبة المحيط الى القطر

	سادسه	خامسه	رابعه	ثالثه	ثانيه	اوليه	صحاح	
			الكسور					
١	٣	٩	٥	١	٢	١	٣	
٢	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦	
٣	٩	٧	٧	٤	٢	٤	٩	٠
٤	٢	٧	٣	٦	٦	٥	٢	١
٥	٥	٦	٩	٧	٠	٧	٥	١
٦	٨	٥	٥	٩	٤	٨	٨	١
٧	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢
٨	٤	٤	٧	٢	٣	١	٥	٢
٩	٧	٣	٣	٤	٧	٢	٨	٢
١٠	٠	٣	٩	٥	١	٤	١	٣

نقصنا عن نسبة محيط الدائرة الى قطرها

	ثامنه	سابعه	سادسه	خامسه	رابعه	ثالثه	ثانيه	اوليه	صحاح
				الكسور					
١	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٧	٠
٢	٠	٥	٦	٩	٧	٠	٧	٥	١
٣	٥	٧	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢
٤	٠	٠	٣	٩	٥	١	٤		٣
٥	٥	٢	١	٩	٩	٦	٢	٩	٣
٦	٠	٥	٩	٨	٣	٢	١	٧	٤
٧	٥	٧	٧	٨	٧	٧	٩	٤	٥
٨	٠	٠	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٩	٥	٢	٤	٨	٥	٨	٦	٠	٧
١٠	٠	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٧

مثال مساحة دائرة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين ذراعا على ما ذهب عليه القوم ضربنا في ٣ آبان ضربنا في الكسر المجنس وهو ٢٢ حصل ١٦٩٤ قسمنا على المخرج وهو سبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف المحيط نضربنا او بان نضربنا تارة في الثلثة حصل ٢٣١ وتارة في السبع حصل هما اجمعنا بلغ ٢٤٢ وهو

نصف المحيط وان كان المحيط معلوما واردنا معرفة نصف القطر نضرب نصف المحيط وليكن ٢٤٢ في ٧ بان نضربه في الكسر وهو سبعة وقسمنا الحاصل على ٢٢ المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو نصف القطر فضربنا نصف القطر في نصف المحيط حصل ١٨٦٣٤ وهو المساحة طريقة اخرى ربع القطر وهو ٣٨.٥ حصل ٢٣٧١٦ نضربه في ١١ حصل ٢٦٠٨٧٦ قسمنا على ١٤ اخرج من القسمة ١٨٦٣٤ مطابقا للاول ثم عملنا بالرقوم الجمل هكذا ضربنا نصف القطر وهو ار ذراعا في كب حصل كح مد قسمناه على اذ كانت نسبة القطر الى المحيط حسب مدعاهم نسبة السبعة الى اثنين وعشرين فخرج من القسمة د ـ ذراعا وهو نصف المحيط ضربنا في نصف القطر حصل ه ے لد ذراعا وهو مرفوع ذرعان المساحة مطابقا للاول ولما على ما استقصينا فيه ضربنا ار نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر بان دخلنا

في الجدول واخذنا بازاء آ فكان	د	ح	ل	كا	ح	
ثم اخذنا بازاء ر ووضعنا تحته منحطا			خ	ر	كه	لا
جمعنا بها صار نصف المحيط		ه	ا	مه	ل	لا
ضربناه في آ ر ثانيا حصل المساحة	ه	ے	كو	ذ	ل	نو
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الذراع			الكسور		

وهذا المساحة ادق مما حصل بحساب المشهور واقل منه بسبعة اذرع ونصف

ثم هيئنا طريق اخرى ... القطر ... ضربناها في نسبة الدائرة الى المربع القطر حصل ه ے كو لخ نو ثالثة ذرعان كسور وفيما كانت المساحة معلومة واردنا معرفة القطر قسمناها وهي على ما سبق ه ے كو ثالثة عملنا بالجدول هكذا فخرج من القسمة دله لو اخذنا جذره فكان ـ نذ وهو مائة واربعة وخمسون واما العمل بجداول الرقوم الهندية

د	ه	ے	كو	ل	لا	نو	
له		٩	ط	نه			
نو			ـ	لا	لا	نو	

هكذا

هكذا الطريق اخر كان مربع القطر ٢٣٧١٦ اخذنا بازاء

			٢	١	٩	٩	١	١	٥	١	اخذنا بازاء ٧ كان ط
		٢	١	٩	٩	١	١	٥	١		ثم اخذنا بازاء ٧ التي في العشرات
		٢	٤	١	٩	٠	٢	٦	٦	١	جمعناهما حصل نصف المحيط
١	٨	٦	٢	٦	٥	٠	٤	٨	٩	٧	ضربنا في ٧ ٧ حصل المساحة
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
الصحاح			الكسور								

كل واحد من مفرداته من جدول نسبة المساحة الى مربع القطر ووضعنا متدرجا

هكذا وقد بسطنا الكلام في كيفية العمل بهذه الجداول في رسالتنا الموسومة بالمحيطية

١	٥	٧	٥	٧	٩	٦	٥	٠					٢
	٢	٣	٥	٦	١	٩	٤	٧	٥				٣
		٥	٤	٩	٧	٧	٨	٢	٧	٥			٧
				٧	٨	٥	٣	٩	٨	٢	٥		١
				٤	٧	١	٢	٣	٨	٩	٥	٠	٦
١	٨	٦	٢	٦	٥	٠	٤	٨	٩	٧	٠	٠	
الصحاح			الكسور										

الفصل الثالث في مساحة قطاع الدائرة

وقطعتها واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب نصف القطر في نصف القوس نوع اخر نضرب في ذ دقائق نصف القوس نوع اخر يحصل مساحة دائرة القطاع فنضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي بها يكون المحيط ثلثمائة وستين ويقال لها الاجزاء المحيطية في سدس مساحة تلك الدائرة طريق اخر نضرب مربع ذ دقائق نصف القطر في مقدار نصف قوسه بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون والمحيط ثلثمائة وسبعة وسبعون تقريبا واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي هو اصغر من نصف الدائرة عنه بقيت القطعة الصغرى واذا زدناه على الذي اعظم من النصف حصلت القطعة الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فان كان نصف القطر والوتر معلومين وكان قياسا واحدا واردنا معرفة قوسه نقسم نصف الوتر على نصف قطره منحطا ونقوس الحاصل في الجيب فما خرج فهو نصف قوسه بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبعه لحصل المشهور او نضربه في ثلثة في نسبة المحيط الى القطر الذي وضعنا هذا في الجدول فما

حصل فهو مقدار نصف قوسه بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون ثم اذا ضربناه
في ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف المحيط ولو ضربنا ذرعان نصف القطر
في نسبة المحيط الى القطر وهو بحسابنا ج كط مد وبحساب المشهور ثلثة وسبع ونضرب
الحاصل في مقدار نصف قوسه بما به المحيط ثلثمائة وستون ونقسم الحاصل على مائة
وثمانين يخرج ذرعان نصف القوس وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقي
مجهولا ننقص السهم عن نصف القطر فما بقي وهو العمود الخارج عن زاوية القطاع
على منتصف الوتر نزيده على نصف القطر ونضرب المجموع في السهم وناخذ جذر
الحاصل فهو نصف وتره والباقي كما سبق مثاله جامع للمجموع قطاع كان نصف قطره
اثنى عشرة وسهمه اثنين نقصنا الاثنين من ١٢ بقي ١٠ زدناه على ١٢ بلغ ٢٢ ضربناه
في ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره فكان و لح قسمنا على نصف القطر محطا خرج لح ر
وهو جيب نصف قوسنا فصار لح كب د هو نصف القوس بالاجزاء التي
بها المحيط ثلثمائة وستون اخذنا ثلث سبعه بحساب المشهور بان قسمنا على اكا
اه ك زدناه عليه بلغ لد يو ك ثانية وهو نصف قوسه بالاجزاء التي بها نصف
القطر ستون وبحسابنا ضربنا ثلث لح كب د وهو يا ز ك في ج ح كط مد حصل لد نو
كط كب ثالثة هذا نصف القوس بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون ضربنا في نصف
القطر المعلوم اعني ١٢ حصل بحساب المشهور ونط يح ثانية وهو ذرعان نصف
قوسه بحسابنا ونط يو نب ثالثة طريق اخر ضربنا نصف القطر وهو ١٢ في ثلثة و
سبع بحساب المشهور حصل ٣٧ ٥/٧ يكون برقوم الجمل لز مه نا ضربنا في نصف القوس
بالاجزاء المحيطة وهو لح كب د حصل كيح كد ثانية قسمناه على مائة وثمانين خرج
ونط يح وهو ذرعان نصف القوس بحساب المشهور موافقا لما سبق وبحسابنا ضربنا ١٢

فى لكن حصل ما نريد لو قسمنا على مائة وثمانين خرج ونظيره نسبة الثلثة كما سبق
وان كان الوتر والسهم معلومين في الباقي مجهولا نقسم مربع نصف الوتر على السهم فما
خرج نزيد عليه السهم ونأخذ نصف المجموع فهو نصف القطر وان كان ذرعان الوتر
معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطية معلومة نقسم نصف الوتر على جيب نصف القوس
محفوظا فما خرج فهو ذرعان نصف القطر وان كان ذرعان القوس والوتر معلومين فقط
ونريد معرفة نصف القطر يحصل اما بعمل التبادل وبان نطلب بالاستقراء او بجدول الجيب
جيبا يكون نسبته الى قوسه كنسبة مقدار الوتر المعلوم الى القوس المعلوم فتلك
القوس يكون نصف قوس القطاع بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون وان كان
ذرعان القوس ونصف القطر معلومين واردنا معرفة الوتر فلنا اخذ القطعة نضرب
نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر ونقسم عليه حاصل ضرب نصف القوس في مائة وثمانين
فما خرج فهو نصف القوس عما به المحيط ثلثمائة وستون نضرب جيبه في ذرعان نصف
القطر محفوظا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان القطاع الذي يكون
قوسه ربع دائرة او ثلثها اذا وقعت في دائرة بحيث يماس طرفا قوسه زاوية محيط
الدائرة فالقطاع نصف تلك الدائرة والدائرة التي وقعت في القطاع الربعي يكون
نسبتها الى ذلك القطاع كنسبة الواحد الى [illegible] ونصف قطرها كذلك بالاجزاء
التي بها نصف قطر القطاع ستون **الفصل الرابع** في مساحة ساير السطوح
التي يحيط بها الخطوط المستقيمة وغيرها مما ذكرناها واما مساحة الاهليلجي فهي مجموع مساحة
القطعتين الحاصلتين عن جنبتي قطره الاطول و مساحة الهلالي والنعلي هي الفضل
بين القطعتين اذا توهم خط وصل بين طرفيهما واما السطح الذي يحيط به قوسان من
دائرتين مختلفتين محدبتهما اما في جهتين مختلفتين كالسطح المنخسف او المنكسف

من مصغى

من صفحتي النيرين في الخسوفات والكسوفات الجزئية واما في جهة واحدة كالبواقي الباقي منهما واذا كان نصف قطر بهما وقطره الاصغر معلوما فقط فطريق مساحته ذكرناه في زيجنا المسمى بالزيج الخاقاني فمن اراد معرفته فعليه الرجوع الى ذلك ومساحة الحلقة المسطحة فهي فضل مساحة الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى او حاصل ضرب البعد بين الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين ومساحة قطعة الحلقة المسطحة هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين القوسين

الفصل الخامس في جدول الجيب وكيفية العمل به

ان ناخذ بازاء درجات القوس من الجدول جيبها وان كانت معها دقائق نضربها في تفاضل السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات منحطا بمرتبة وان كانت معها ثوان نضربها في التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقائق منحطا بمرتبة اخرى ثم نجمع الجميع يحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا تفاضل ما بين السطرين لكل جيب بازائه في الجدول اخر مثاله اردنا جيب له ى ح

اخذنا بازاء قوس له فكان	له لا مه
وكان التفاضل بازاء ٤ سه لب ضربناه في ى كا حصل	كا ب
وضربنا ح في ذلك التفاضل ايضا حصل	٤
جمعناه فصار الجيب المطلوب	له لح مه

وان كان معنا جيب وزيد قوسه نطلب في الجدول اكثر جيب يمكن نقصانه عن الجيب المحفوظ فاذا وجد ننقصه منه ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازائه على حاشية الجدول وهي الدرجات وما بقي من الجيب نقسمه على تفاضل ما بين السطرين فما خرج فهو دقائق القوس وثوانيها مثاله كان معنا جيب وهو له ى مه واردنا قوسه فطلبنا في الجدول اكثر جيب يمكن نقصانه عنه فوجدنا بازاء له من الدرجات له لا مه من الجيب نقصناه

جدول الجيب

القوس	الجيب			[illegible]	[illegible]	الجيب			[illegible]	[illegible]	الجيب			[illegible]	
ء	ء	ء	ء	سه	ل	ل	ء	ء	نهح	سـ	نا	ز	ط	ل	ز
ا	ا	ـ	ه	لـ	لا	ل	نه	ـ	خلم	سا	ت	ك	ط	كا	ط
ب	ب	ه	يا	و	ل	لا	و	ط	شط	سـ	ش	ى	ل	كا	ه
ج	ج	لـ	كه	ب	ط	لـ	م	ب	شك	سح	خ	ه	ل	لـ	ح
د	د	ما	ب	لل	له	ط	ط	و	نال	سا	ج	ن	م	ه	ـ
ه	ه	ح	و	لـ	له	له	كا	خ	ناط	سه	نه	ك	ب	كو	د
و	و	لو	ى	كو	لو	له	و	ـ	هل	سو	نه	ى	و	كه	ح
ز	ر	يا	ط	ر	ل	ل	و	لـ	طنا	سر	نه	ط	ط	كا	ح
ح	يا	كا	ا	سط	لـ	لو	نر	كو	لح	سى	نه	ل	ش	كو	ا
ط	ط	كو	ب	سا ى	لا	ل	ب	ـ	الط	سط	نو	ى	خ	كس	ا
ى	ى	كه	ى	ك	م	يا	ل	ـ	رر	سا	نو	ك	نه	ى	ح
يا	يا	كو	ف	لـ	ط	لا	كا	طـ	رح	عا	نو	ط	ش	ط	نو
يب	ب	لـ	كا	هر	حـ	م	ى	ش	وه	عـ	ر	ح	ى	نا	نا
يج	ط	كا	ط	ساو	ط	م	نه	س	هله	ع	ر	ك	ب	ر	نا
يد	يه	ل	ـه	سه	ط	ط	م	و	طلط	عـ	ز	م	ط	لو	ر
يه	ه	لا	ب	لـ	ب	ل	كه	ب	طل	عه	ز	ز	ح	ه	ط
يو	و	لـ	ر	سه ر	ك	ط	ط	ل	طه	عو	ى	ط	ه	ب	م
يز	ر	ل	ل	ل ب	و	ط	ص	ش	با	عى	ى	ا	ح	ط	لى
يح	يا	لب	ك	له	يا	ح	ل	ط	لا	ع	ى	ط	ه	ب	لا
يط	ط	لـ	ح	ط ط	ط	ه	و	ر	مط	عط	ى	خ	نا	ما	ا
ك	ه	لا	و	نا ى	ه	ب	ر	و	لاى	فه	ط	ه	ـ	ـ	ك
كا	كا	ل	ب	لـ	نا	و	ل	ح	لاو	فا		ه	ط	ط	ر
كب	كه	ل	ل	ى ح	ش	ر	و	ه	له	فش		كه	ى	ع	س
كج	كح	كـ	يا	ز ل	خ	ر	ع	ه	كر	فخ		ط	ـ	د	ر
كد	كه	كه	ه	زما	نه	يا	لـ	لـ	لوكا	فه	.	م	ر	و	ا
كه	كه	كا	كه	نو ب	نه	ط	ى	ب	لل	فو		و	ى	و	نو
كو	كو	لـ	لـ	نو به	نو	ط	ح	لـ	لط	فو		نا	نه	ح	ه
كز	ع	ح	كس	ط ن	ن	ه	ط	ح	طه	فر		ن	بر	ـ	ح
كح	ح	ـ	و	نه ح	ى	ه	ش	ى	له	فى		ر	لـ	ا	لا
كط	كط	ه	ط	ط ب	ط	نا	كه	ى	لاخ	فط	ط	ط	ه	ع	ط

عن الجيب
المحفوظ اعني
ما نحن فيه بغي
كتبناه تنبيها
على تفاضل
ما بين السطرين
وهو كان لم يرسمه
خرج من القسمة
من الدقائق
والثواني ثم
جمعناه مع
الدرجات
فصار ما كان
وهو القوس
المطلوب ومن
اراد التدقيق
فعليه الرجوع
بجدول الزيج
الايلخاني او
زيجنا المعروف

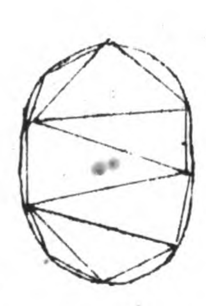
ه ه سه صه

بالخاقاني

بالخاقاني الاركان هذا المقدار كافيا في هذا الكتاب والجدول هذا [illegible]

الباب الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية التي

لم نذكرها اما مساحة السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستديرة فبأن يجعل فيه ذا اضلاع كثيرة اما بحيث لا يعتد التفاوت بين السطح المحاط بالخط المستدير والسطح المحاط بالاضلاع واما بحيث يكون القطعات الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع المعمولة وقطعة من الخط الشبيه بالمستديرة قريبة بقطعات الدائرة الحقيقية لا يعتد بينهما بشيء فمجموع مساحة القطعات مع مساحة الكثيرة الاضلاع يكون مساحته تقريبا



وأما مساحة سائر السطوح المستوية كالمطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة وغيرها فيسهل على من اطلع على ما ذكرنا بان يقطعه الى الاشكال المذكورة او يزيد فيه شيئا الى ان يصير الى الاشكال المذكورة وبعد المساحة ينقص



الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة

كسطوح الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول

الفصل الاول في التعريفات

الاسطوانة المستديرة جسم محيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير في العرض مستقيم في الطول واصل بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليهما موازيا للمستقيم الواصل بين

مركزي القاعدتين فاس السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة
ويسمى محورها ايضا فان كان عمودا على الدائرتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة
تعريف اخر للاسطوانة القائمة اذا ادير ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا على
احد اضلاعه فالشكل الحادث هو الاسطوانة المستديرة القائمة المخروط
المستدير جسم يحيط به دائرة هي قاعدته وسطح مستدير مرتفع عن محيطها
على التضايق الى نقطة هي راسه بحيث اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط
قاعدته عليه ماس السطح والخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته هو سهم المخروط
فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل واذا توهم قطعه بسطح يكون
سهمه في ذلك السطح قائما على قاعدته سواء كان المخروط قائما او مائلا فالمثلث
الحادث فيه يسمى مثلث المخروط وكل مخروط اذا فصل بسطح مواز لقاعدته كان
ذلك الفصل دائرة والسهم يمر بمركزها وينقسم به الى مخروط اصغر منه مشابه له
وجسم يسمى بمخروط الناقص واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة
فالشكل الحادث هو المخروط المستدير القائم واذا ادير ذو زنقة واحدة على ضلعه
القائم على المتوازيين فالشكل الحادث هو المخروط الناقص القائم وذلك الخط
سهمه ومحوره وارتفاعه والمركب من مخروطين قائمين قاعدتهما دائرة واحدة يسمى
بالمعين المجسم واذا افرز عن مخروط قائم معين مجسم يكون احد راسيه مركز قاعدة
المخروط فاسمي الجسم الباقي بفضل المخروط وهو مخروط الناقص افرز منه مخروط راسه
مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى للمخروط الاول واذا افرز عن معين
مجسم معين مجسم اخر يكون راسا احدهما راسي الاخر فاسمي المجسم الباقي بفضل المعين
وهو مركب عن مخروطين قائمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منهم

مخروط راسه راس المخروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص واعلم
ان الاسطوانة والمخروط قد يكونان مضلعين فقاعدتهما ذواتا اضلاع والسطح المحيط
بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط مثلثات والمنشور اسطوانة قاعدتاها
مثلثان متساويان اضلاع احدهما يوازي اضلاع الاخر الكرة جسم يحيط به سطح
مستدير وفي داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة عنها اليه متساوية وتلك
النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها واعظم دائرة يقع
فيها ما يمر بمركزها ولا بد بنصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين فيقال
لكل واحد منهما قطعة الكرة والدائرة التي حدثت فيهما هي قاعدة القطعة وراس
القطعة نقطة على سطحها المستدير يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها الى محيط
القاعدة وبونها قطب القطعة ايضا والخط الواصل بين مركز القاعدة وراس القطعة
هو ارتفاع القطعة وسهمها ايضا قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط
مستدير قائم قاعدته قاعدة القطعة وراسه راس الكرة ضلع الكرة هو ما احاط به
نصفا عظيمتين وسطح كروي يكون نصف قطرها مساويا لنصف قطر الدائرتين وهو
يشبه اضلاع البطيخ الفلكة اسطوانة مجوفة متساوي الثخن لا يكون سمكها اكثر
من قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها او مساويا له
سواء كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان قطر قاعدة التجويف اكثر من نصف قطر
قاعدته بحيث يكون ثخنه اقل من سمكه تسميه بالدف وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة
مطلقا فهو الانبوبة وبعبارة اخرى اذا دير سطح مستطيل حول خط خارج منه مواز
لضلعه الاقصر بعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول وكان ذلك الخط موازيا لضلعه
الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده ولا يكون مجموعهما اكثر من ضلعه الاطول

فالشكل

فالشكل الحادث لما سميناه بالدف وان كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الانبوبة وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير مواز لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او موازيا لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه او اقطاره فالشكل الحادث نسميه بالحلقة ونسبته الى سطح حادث فيهما عن نصو قطعها بسطح يكون نحو زها فيه فالحلقة المربعة ما كان لسطح الحادث فيها مربعا والمستديرة ما كان دائرة وعلى هذا القياس والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا لمحوره او لا ويقال للثاني بالمربعة المورّبة وبعض رسم الدف بكرة مجوفة متساوي الثخن افرز عنها قطعتان يكون قاعدتهما متساويتان متوازيتان وما قلنا فهو اشبه بالدف

عن هذا **الفصل الثاني** في مساحة سطح الاسطوانة اما القائمة فنضرب محيط القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة وهكذا يكون مساحة سطحي الداخلة والخارجة للفلكة والدف والانبوبة والحلقة المربعة والمستطيلة التي كان ضلعان منها موازيا لمحورها نوع اخر مخصوص بالمستديرة نضرب قطر القاعدة في ذلك الخط ثم نضرب الحاصل في نسبة المحيط الى القطر واما المائلة فنضرب الخط المذكور في محيط قطع يكون سهم قائما عليه

الفصل الثالث في مساحة المخروط اما المستدير القائم فنضرب نصف محيط القاعدة في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته لتحصيل المساحة او نضرب نصف قطر القاعدة في ذلك الخط ثم في النسبة بين القطر والمحيط وفي المخروط الناقص المستدير القائم نضرب نصف مجموع محيطي الدائرتين في اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح واحد لتحصيل المساحة ونضرب مجموع نصفي القطرين

هو ما سميناه الفلكة وان كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو صح

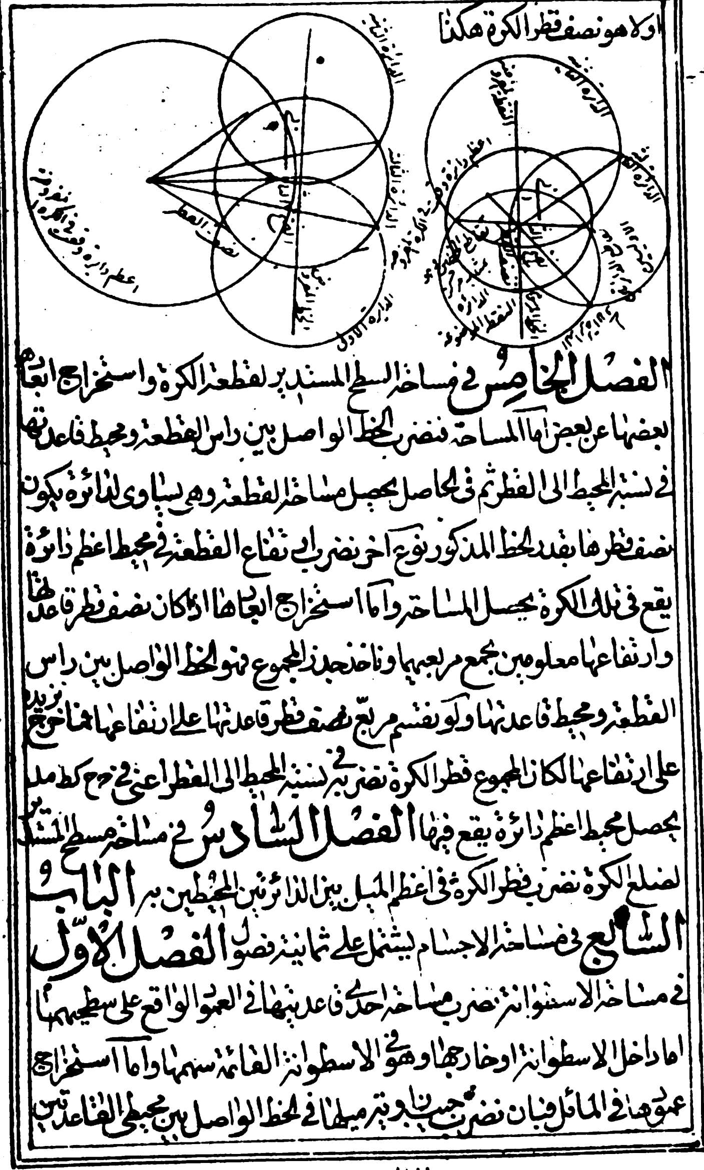
في ذلك الخط ثم الحاصل في النسبة المذكورة وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان
ارتفاعه معلوما ناخذ نصف التفاضل بين قطري القاعدتين ونزيد مربعه على
مربع ارتفاعه وناخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور واما المستدير المائل فلم
يذكر المتقدمون مساحة سطحه اذ لم يوجد الى تحصيلها سبيل فنحن نحتال في معرفتها
بتقريب لا يبعد عن الصواب وذلك ان نحصل اعظم الخطوط الخارجة من راس المخروط الى
محيط قاعدته واقصرها وكذلك محيط قاعدته بمقياس واحد ثم نجزي محيط قاعدته
اجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين وتر ذلك الجزء شيئا يسيرا بالنسبة الى
المقياس ونستخرج مقادير الخطوط الخارجة عن راس المخروط الى محيط قاعدته
يكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك
الاجزاء ثم نجمع جميع مقادير تلك الخطوط ونضربه في مقدار نصف جزء واحد
من تلك الاجزاء ليحصل المساحة ومعرفة استخراج مقادير تلك الخطوط المذكورة
ان نعرف بعد كل خط منها عن طرف اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كان بما به
محيط القاعدة ثلثمائة وستون ونعرف كل واحد من جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على
نسبة المحيط الى القطر فما خرج فهو نصف قطر قاعدته ضربناه في كل واحد من الجيب و
السهم المذكورين محفوظا ونسمي حاصل ضرب الجيب بالمحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم
بالمحفوظ الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر في تفاضلهما ونقسم الحاصل
على قطر قاعدته عن طرف اقصر الاضلاع فما خرج ناخذ التفاضل بينه وبين قطر
القاعدة وننصفه فهو بعد موقع العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته
عن طرف اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ الثالث ننقص مربعه من مربع اقصر
الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع بين محفوظي الثاني والثالث ونسميه بالمحفوظ

الرابع ونجمع مربعه مع مربعي العمود والمحفوظ الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الخط المطلوب واما مساحة سطح المخروط المضلع فهي مجموع مساحة المثلثات التي يحيط به

الفصل الرابع في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها اما المساحة فنضرب القطر في محيط اعظم دائرة يقع فيها يحصل المساحة نوع اخر نضرب مربع القطر في نسبة المحيط الى القطر يحصل المساحة وهو اربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها ومساو لسطح اسطوانة مستديرة قائمة سوى القاعدتين يكون كل واحد منهما من سمكها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها ويساوي ايضا لسطح اسطوانة مع القاعدتين يكون سمكها مساويا لنصف قطرها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها واما استخراج قطرها فبان نجعل نقطة من سطحها قطبا ونضع عليها احدى رجلي الفرجار ونرسم بالرجل الاخرى محيط دائرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونسميه بين رجلي الفرجار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك الدائرة ستة اقسام متساوية ونأخذ بالفرجار ونحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه عن مربع المقدار الاول ونأخذ جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها فنقسم عليه مربع المقدار الاول فالخارج فهو قطر الكرة نوع اخر نرسم على الكرة دائرة كيف اتفقت ونحفظ فتح الفرجار ونسميه بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدائرة اما ستة اقسام ونأخذ منها ثلثة اقسام واما اربعة اقسام ونأخذ منها قسمين بفرجار اخر ونسميه بالفتح الثاني نقطتين ونرسم على كل واحد منهما ببعد الفتح الاول دائرة فالدائرتان يتقاطعان البتة ثم نرسم على احد نقاطع هاتين الدائرتين دائرة بالفتح الاول ايضا فيتقاطع مع كل واحد من الاوليين على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا بين الاخريين فيتقاطع هذان الخطان البتة ثم من هذا التقاطع الى كل واحد من النقطتين الموضوعتين

ثم نرسم على سطح مستو خطا مستقيما ونضع عليه بالفتح الثاني صح

اولاً هو نصف قطر الكرة هكذا



الفصل الخامس في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعاد

بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب الخط الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها
في نسبة المحيط الى القطر ثم في الحاصل يحصل مساحة القطعة وهي تساوي لدائرة يكون
نصف قطرها بقدر الخط المذكور نوع اخر نضرب ارتفاع القطعة في محيط اعظم دائرة
يقع في تلك الكرة يحصل المساحة واما استخراج ابعادها اذا كان نصف قطر قاعدتها
وارتفاعها معلومين نجمع مربعيهما ونأخذ جذر المجموع فهو الخط الواصل بين راس
القطعة ومحيط قاعدتها ولو نقسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها ثم نزيد الخارج
على ارتفاعها لكان المجموع قطر الكرة نضربه في نسبة المحيط الى القطر اعني في ح ح كط مد
يحصل محيط اعظم دائرة يقع فيها **الفصل السادس** في مساحة سطح المستدير
لضلع الكرة نضرب قطر الكرة في اعظم الميل بين الدائرتين المحيطتين بها **الباب
السابع** في مساحة الاجسام يشتمل على ثمانية فصول **الفصل الاول**
في مساحة الاسطوانة نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود الواقع على سطحيهما
اما داخل الاسطوانة او خارجها وهو في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج
عمودها في المائل فبان نضرب جيب زاوية ميلها في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين

الموازي والمساوي لسهمها منحطا يحصل عموده **الفصل الثاني في مساحة المخروط
واستخراج عموده** اما المساحة فنضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود الخارج عن راس
المخروط على سطح قاعدته داخلا كان او خارجا نوع آخر مخصوص بالقائم المستدير
نضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه اي على خط واصل
بين راسه ومحيط قاعدته في سطح المستدير ليحصل المساحة واما استخراج العمود الخارج
عن راس المخروط على سطح قاعدته اذا كان قطر قاعدته والخط الواصل عن راس المخروط
ومحيط قاعدته معلوما في القائم المستدير او الخطان الاطول والاقصر في المائل
المستدير وهما مع قطر القاعدة يكون اضلاع مثلثه فنستخرج العمود عن اضلاع مثلثه
كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا قائما ويكون اضلاع قاعدته
بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع زواياها فننقص مربع نصف قطر تلك
الدائرة عن مربع الخط الواصل بين راس المخروط واحدى زوايا القاعدة او يمكن
ان يحيط بدائرة تماس اضلاعها فننقص مربع نصف قطرها عن مربع الخط الواصل
بين راس المخروط واحدى نقط التماس فما بقي فهو مربع العمود وان كان المخروط مضلعا
مائلا ويكون اضلاع قاعدته متساويات ويكون السطح الموهوم المار بسهمه القائم
على قاعدته مارا اما باحدى زوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعه فيما كان عدد
اضلاعه فردا واما بالزاويتين المتقابلتين او بمنتصفي الضلعين المتقابلين فيما
كان عدد اضلاعه زوجا او نقطع الضلعين المتقابلين على غير نقطتي المنتصف
فيحدث فيه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فيما كان اضلاع قاعدته فردا
بقدر مجموع نصفي قطري الدائرة الداخلة والخارجة واحد ساقيه بقدر الخط
الواصل بين راسه والزاوية والاخر بقدر الخط الواصل بين راسه ومنتصف

الضلع

الضلع فنستخرج منه العمود كما سبق في مساحة المثلث واما فيما كان اضلاع قاعدته زوجا فان كان السطح مارا بزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطر الدائرة المحيطة باضلاع القاعدة واحد ساقيه الاطول الواصل بين راسه ومحيط قاعدته والاخر الاقصر الواصل بينهما وان كان مارا بمنتصفي الضلعين فيكون القاعدة قطر الدائرة الداخلة والضلعان الاخران هما اطول الخطوط الواصلة بين راسه ومنتصف اضلاع القاعدة واقصرها فنستخرج منها العمود وان كان قاطعا للضلعين على غير نقطتي المنتصف نجمع مربع بعد التقاطع عن منتصف الضلع على مربع نصف قطر الدائرة الداخلة وناخذ جذر المجموع ونضعفه فهو قاعدة مثلث المخروط والخطان الواصلان بين راس المخروط وطرفي القاعدة مماسا فاه فنستخرج منهما العمود نوع آخر منه ان كان سهمه معلوما وكذا زاوية ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب تمام زاوية الميل محطا فما حصل فهو العمود وكذا الحكم في كل خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته اذا كان مقدار زاوية ميل ذلك الخط معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات واما استخراج العمود الخارج عن مركز القاعدة على خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته فنضرب مجموع سهم المخروط ونصف قطر قاعدته في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الخط المذكور فما خرج ننقصه عن ذلك الخط ثم ننقص مربع نصف الباقي عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقي ناخذ جذره فهو المطلوب

الفصل الثالث في مساحة المخروط الناقص

اما المستدير فنضرب قطر قاعدته في العمود الواقع بين السطحين ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج فهو عمود المخروط التام ننقص منه العمود الاول فما بقي فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح

المخروطين

المخروطين وننقص الاقل من الاكثر ليبقى مساحة المخروط الناقص واما المضلع فان كان اضلاع
قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة يماس جميع زواياها او يحيط بدائرة يماس جميع انصاف
اضلاعه فنعمل باحد قطري الداخلة او الخارجة لكل واحد من السطحين ما عملنا في المستديرة بقطري
القاعدتين وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان المخروط قائما واعظم الخطوط الواصلة بين
محيطي القاعدتين اعني الواصل بين الزاويتين منهما معلوما فناخذ فضل قطر الدائرة
الخارجة للقاعدة على الخارجة ايضا للسطح الاعلى وننقص مربع نصف التفاضل عن مربع الخط
المذكور المعلوم فما بقي فهو مربع العمود وان كان اصغر الخطوط الواصلة بين المحيطين معلوما
اعني الواصل بين الضلعين منهما القائم عليهما فنعمل بقطر الدائرة الداخلة منهما ما عملنا هناك
بالخارجة نوع اخر وان كان زاوية ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب مقدار السهم
في جيب تمام تلك الزاوية منحطا يحصل مقدار العمود وهذا شامل للمخروط المائل ايضا

الفصل الرابع في مساحة فصل المخروط ومساحة فصل المعين المجسم اما مساحة فصل

المخروط فنضرب ثلث العمود الخارج عن مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه في السطح
المستدير للمخروط الناقص فيحصل المساحة واما مساحة فصل المعين المجسم فنضرب ثلث
العمود الخارج من راس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص خارجا كان
او داخلا في السطح المستدير الواقع بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط
الناقص ليحصل المساحة

الفصل الخامس في مساحة الكرة

نضرب نصف قطرها
في ثلث مساحة سطحها المحيط بها يحصل المساحة نوع اخر نضرب ثلثي قطرها في مساحة
اعظم دائرة يقع فيها نوع اخر نكعب القطر وناخذ منه احد عشر جزءا من احد وعشرين
جزءا بحسبنا المشهور واما بحسابنا فنضرب مكعب القطر في ما لا كد نوكر العتر وهو سدس نسبة
المحيط الى القطر يحصل المساحة نوع اخر نضرب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر

نوع آخر نضرب ثلثي مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التي هي كما مر كو
كما سبق في الباب الرابع واعلم ان الكرة تساوي اسطوانة قاعدتها تساوي اعظم دائرة
يقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة وايضا تساوي لاربع مخروطات قاعدة
كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة يقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك
الكرة **الفصل السادس** في مساحة قطاع الكرة وقطعتها نضرب نصف قطر الكرة
في ثلث مساحة سطح الكرة يحصل مساحة القطاع ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف قطر
الكرة ونضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة القطعة يحصل مساحة مخروط القطاع ننقصه
عن مساحة القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيده عليها ان كان اكثر فالباقي او الحاصل
هو مساحة القطعة **الفصل السابع** في مساحة الاجسام المتساوية الاضلاع
القواعد يمكن ان يحيط بها محيط كرة تماس زواياها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة
تماس مراكز قواعده او بكرتين متوازيتين تماس احديهما بعض قواعد المجسم والاخرى تماس
بواقيها وكل واحد منها مجتمع عن مخروطات مضلعات اما متساوية القواعد والارتفاعات
او مختلفة القواعد والارتفاعات يكون رؤسها متحدة عند مركز المجسم وهي ستة مجسمات
اما الاول فهو ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربعة مثلثات
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة فكانه مؤلف عن اربعة مخروطات قواعدها
قواعده ورؤسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به ونأخذ جذر ثلثيه وكذا جذر
نصف مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة نضرب احدهما في
الاخر يحصل مساحة احدى قواعده نضربه في تسعي قطر تلك الكرة يحصل المساحة نوع آخر
نضرب قطر الكرة تارة في نا مح نط كج نه ما خامسة يحصل ضلعه وتارة في نا مه له كج
خامسة يحصل عمود المثلث والباقي كما سبق نوع آخر نأخذ جذر تسعي مربع القطر ونصفه في جذر

سدس مربع القطر فما حصل نضربه في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع معلوما
وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع ونأخذ جذر ثلثيه فهو ارتفاع المجسم
يساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد نصف الارتفاع عليه يحصل قطر الكرة نوع آخر نضرب الضلع
في ىامح نط تحـ ده ما خامسه يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو
ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التي
يحيط به في نصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب مربع القطر في سدس القطر فما حصل
فهو المساحة نوع آخر نضرب القطر في ىامك له حـ نح خامسه يحصل المساحة نوع آخر
وان كان ضلع من اضلاعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نضعف مربع الضلع ونأخذ
جذره فهو قطر الكرة نوع آخر نضرب الضلع في اكدنا ى دمو خامسه يحصل القطر ثم نضرب
مربع الضلع في ثلث القطر يحصل المساحة واما الثالث فهو المكعب الذي في الكرة والعمل
فيه ان نأخذ ثلث مربع قطرها ونحصل جذره فهو ضلع المكعب يحصل منه مساحته بان
نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل نوع آخر نضرب قطر الكرة في ىالدلح كولط كط خامسه يحصل
ضلعه ولو نقسم الضلع عليه يحصل القطر وظاهر ان قطر الكرة الداخلة فيه يساوي ضلعه
والمكعب اسطوانة مربعة القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها وقد ذكرنا مساحة
الاسطوانة واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل
فيه ان نربع قطر تلك الكرة ونأخذ نصف عشره وننقص جذره عن نصف قطر الكرة فما بقي
نحفظه ونزيد مربعه على خمس مربع القطر ونأخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم نوع
آخر نأخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب جذره في اى لسحـ نحـ مد خامسه فما حصل فهو
ضلع قاعدة المجسم طريق آخر نضرب القطر في ىالالو ند نح خامسه وهو وتر لنصف قوس
يكون سهمها اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة فاذا حصل ضلع

ضلع قاعدته

نوع آخر نضرب ثلثي مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التي هي احد عشر من اربعة عشر
كما سبق في الباب الرابع واعلم ان الكرة تساوي اسطوانة قاعدتها تساوي اعظم دائرة
يقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة وايضا تساوي لاربع مخروطات قاعدة
كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة يقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك
الكرة **الفصل السادس** في مساحة قطاع الكرة وقطعها نضرب نصف قطر الكرة
في ثلث مساحة سطح الكرة يحصل مساحة القطاع ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف
الكرة ونضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة القطعة يحصل مساحة مخروط القطاع
عن مساحة القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيده عليها ان كان اكثر فالباقي او الحاصل
هو مساحة القطعة **الفصل السابع** في مساحة الاجسام المتساويات اضلاع
القواعد يمكن ان يحيط بها محيط كرة يماس زواياها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة
يماس مراكز قواعده او بكرتين متوازيتين تماس احديهما بعض قواعد المجسم والاخرى
بواقيها وكل واحد منها يجتمع عن مخروطات مضلعات اما متساويات القواعد والارتفاعات
او مختلف القواعد والارتفاعات يكون رؤسها متحدة عند مركز المجسم وهي تسعة مجسمات
اما الاول فهو ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربعة
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة فكانه مؤلف عن اربعة مخروطات
قواعده ورؤسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به ونأخذ جذر ثلثيه وكذا
نصف مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة نضرب احدهما في
الآخر يحصل مساحة احدى قواعده نضربه في سدس قطر تلك الكرة يحصل المساحة نوع آخر
نضرب قطر الكرة تارة في ثلثي نفسه ونأخذ جذر ما حصل يحصل ضلعه وتارة في نصف نفسه
فما حصل عمود المثلث والباقي كما سبق نوع آخر نأخذ جذر ثلثي مربع القطر ونصف

سدس مربع القطر فما حصل نضربه في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع معلوما
وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع وناخذ جذر ثلثيه فهو ارتفاع المجسم
يساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد نصفه الارتفاع عليه يحصل قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع
في نامح نط تحره ما خامسة يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو
ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التي
يحيطه في نصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب مربع القطر في سدس القطر فما حصل
فهو المساحة نوع اخر نضرب القطر في نامكه له ح نح خامسة يحصل المساحة نوع اخر
وان كان ضلع من اضلاعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نضعف مربع الضلع وناخذ
جذره فهو قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع في اكدنا ي دمو خامسة يحصل القطر ثم نضرب
مربع الضلع في ثلث القطر يحصل المساحة واما الثالث فهو المكعب الذي في الكرة والعمل
فيه ان ناخذ ثلث مربع قطرها ونحصل جذره فهو ضلع المكعب ويحصل منه مساحته بان
نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل نوع اخر نضرب قطر الكرة في نالدلح كو لط كط خامسة يحصل
ضلعه ولو نقسم الضلع عليه يحصل القطر وظاهر ان قطر الكرة الداخلة فيه يساوي ضلع
المكعب اسطوانة مربعة القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها وقد ذكرنا مساحة
الاسطوانة واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل
فيه ان نربع قطر تلك الكرة وناخذ نصف عشره وننقص جذره عن نصف قطر الكرة فما بقي
نحفظه ونزيد مربعه على خمس مربع القطر وناخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم نوع
اخر ناخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب جذره في اي لب ح نح مد خامسة فما حصل فهو
ضلع قاعدة المجسم طريق اخر نضرب القطر في ما لا اله لو ند نح خامسة وهو وتر لنصف قوس
يكون سهمها اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة فاذا حصل ضلع

ضلع قاعدته

قاعدة يحصل منه مساحة سطح القاعدة ونضربها في عشرين دائما ليحصل مساحة جميع
سطح المجسم ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي فهو نصف
قطر كرة يحيط الشكل بها اعني العمود الخارج عن مركز المجسم على سطح القاعدة نوع اخر
نضرب قطر الكرة في جذر كسر ماكو خامسه يحصل نصف قطر الكرة الداخلة ثم نضرب ثلث
ذلك العمود في جميع سطح المجسم فما حصل فهو مساحة المجسم وان كان ضلع مثلث القاعدة
معلوما وقطر الكرة مجهولا نقسم مقدار الضلع على وتر خمس الدائرة وهو لـ لسعح مدك
سادسة على ان نصف قطرها واحد فما خرج نضرب مربعه في الخمسة دائما فالحاصل مربع قطر
الكرة الخارجة التي يحيط بالمجسم نوع اخر نقسم الضلع على مالا لـ لو ندح خامسه يخرج
القطر واما الخامس فهو ذو اثني عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا
وقع في الكرة والعمل فيه ان ناخذ نصف سدس مربع القطر ونحصل جذره ثم نضرب ذلك
اعني نصف السدس المذكور في خمسة دائما وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق
فما بقي فهو ضلع مخمس القاعدة نوع اخر نضرب القطر في ما كا كد لط لد ر خامسه يحصل ضلع
مخمس القاعدة نحصل منه مساحة سطح القاعدة كما سبق ونضربه في اثني عشر ليحصل مساحة
جميع سطح ذي اثني عشرة قاعدة ثم نحصل نصف قطر الكرة الداخلة كما سبق في ذي عشرين
قاعدة بعينه اعني ننقص ثلث مربع ضلع المثلث في ذي عشرين قاعدة عن ربع مربع قطر
الكرة المحيطة وناخذ جذر الباقي او نضرب القطر في كح مه كب ماكو خامسه فما حصل
فهو العمود الخارج عن مركز المجسم الى مركز القاعدة نضرب ثلثه في مساحة سطح المجسم ليحصل
مساحة جسمه وهو المط وان كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نربع الضلع
ونزيد على ذلك المربع ربعه وناخذ جذر المجموع وننقص عنه نصف الضلع فما بقي نزيد
على الضلع المعلوم ونضرب مربع ما بلغ في الثلثة دائما فالحاصل هو مربع قطر الكرة

التي يحيط بالمجسم طريق اخر نقسم الضلع على ١٠ كا كد لح ند بر خامسة يحصل قطر الكرة
المحيطة ولما كان كل واحد من عدد قواعد هذا المجسم وعدد زوايا ذي عشرين قاعدة
اثني عشر وعدد زوايا هذا وقواعده عشرين فيمكن ان يعمل احدهما في الاخر بحيث يصير
زوايا مجسم الداخل مراكز اضلاع الخارج فيكون الكرة المحيطة بمجسم الداخل المماسة
لزواياه هي الكرة الداخلة للمجسم الخارج المماسة لمراكز قواعده وكذا الحكم في المكعب
وذي ثمانية قواعد وقد عرفت استخراج قطر الكرة الداخلة مما سبق وهي الكرة
الخارجة للمجسم الداخل فاستخرج به ضلع مجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا واما
السادس فهو ذو اربع عشرة قاعدة ثماني منها مثلثات متساوية الاضلاع
والستة الباقية مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لنصف
قطر الكرة المحيطة به والعمل فيه ان نضرب جذر نصف مربع القطر في ربع مربع القطر
اعني قاعدة المربعة ونحفظ الحاصل ثم ناخذ ثلث مربع القطر وكذا سدسه
ونحصل جذر كل واحد منهما فالاول اربعة امثال العمود الخارج عن مركز مثلث
القاعدة الى منتصف ضلعه والثاني العمود الخارج عن مركز المجسم الى مركز
المثلث فنضرب نصف قطر الكرة وهو ضلع المثلث في احدهما ثم الحاصل في
الاخر فما حصل نزيده على المحفوظ فما بلغ فهو مساحة المجسم طريق اخر نضرب
القطر في ى ء لو مح مه كح خامسة والحاصل في مربع القطر فما حصل هو المحفوظ
ثم نضرب القطر في ما نو نط مو مه كح خامسة ومربع القطر في ما كه كح هه مد كر
خامسة ثم نضرب الحاصل الاول في الحاصل الثاني فما حصل نزيده على المحفوظ
ليحصل المساحة واما السابع فهو ذو اثنتين وثلثين قاعدة يكون عشرون
منها مثلثات متساوية الاضلاع واثنتا عشرة منها مخمسات اضلاعها

اضلاع تلك المثلثات فكل واحد منها مسا ولضلع المعشر الواقع فى اعظم دائرة
وقعت فى الكرة والعمل فيه ان نقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر وناخذ جذر الخارج
من القسمة فى خمسة وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقى فهو ضلع
قاعدة المجسم يحصل منه مساحة قاعدتيه اعنى المخمس والمثلث كما سبق فى مساحة
السطوح ونضرب مساحة قاعدة المخمس فى اثنى عشر ليحصل جميع سطوح المجسمات
ونضرب مساحة قاعدة المثلث فى عشرين ليحصل جميع سطوح مثلثاته ثم
ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر فما بقى ناخذ جذره ونضرب ثلثه فى
جميع السطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم الضلع على ا ب له ح مه مد مستخرجا
فما خرج ننقص مربعه من ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقى ونضرب ثلثه فى جميع السطوح
المجسمات فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل مساحة المجسم نوع آخر نضرب
قطر الكرة فى ه ا ع لب كو م ه خامسة يحصل الضلع نحصل منه مساحة سطحى
مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته تارة ومثلثاته اخرى كما سبق ثم نضرب القطر تارة
فى ه ح لبح كا ه خامسة والحاصل فى جميع مجسماته ونحفظ الحاصل وتارة فى
ه ط ك له سح خامسة والحاصل فى جميع مثلثاته ونزيد الحاصل على المحفوظ
ليحصل المساحة وان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا ناخذ ربع مربع الضلع وناخذ
جذره ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع وناخذ جذر المجموع وننقص منه الجذر
السابق فما بقى نزيده على الضلع فضعف الحاصل هو قطر الكرة المحيطة به نوع آخر
نقسم الضلع على ع لد كو م ه خامسة يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام المتساوية
اضلاع القواعد لا يوردها اصحاب هذا الفن فى كتب المساحة فاستخرجتها من الاصول
ووضعت الارقام المستعملة فيها فى جدول مع كتابة اسامى تلك الاعداد وللجدول هنا

	الدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث	الروابع	الخوامس
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	٤	مح	لط	[illegible]	ه	ط
	صفر	ثمانية و اربعون	تسعة و ثلثون	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	٤	مب	كه	له	ح	لح
	صفر	اثنان و اربعون	خمسة و عشرون	خمسة و ثلثون	ثمانية	ثمانية و ثلثون
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	١	كه	نا	ي	د	و
	واحد	خمسة و عشرون	احد و خمسون	عشرة	اربعة	ستة
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	٤	لد	لب	٩	لط	لط
	صفر	اربعة و ثلثون	اثنان و ثلثون	[illegible]	تسعة و ثلثون	تسعة و ثلثون
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	١	ي	لب	ج	لج	مح
	واحد	عشرة	اثنان و ثلثون	ثلث	ثلثة و ثلثون	[illegible]
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	٤	لا	لب	لز	[illegible]	لج
	صفر	احد و ثلثون	اثنان و ثلثون	سبعة و ثلثون	[illegible]	[illegible]
العمود الخارج من مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثنتي عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدته على ان القطر واحد	٤	كج	ه	كب	ط	كو
	صفر	ثلثة و عشرون	خمسة	اثنان و عشرون	تسعة	ستة و عشرون
ضلع ذي اثنتي عشرة قاعدة على ان القطر واحد	٤	كا	كد	لح	لد	ك
	صفر	احد و عشرون	اربعة و عشرون	ثلثة و ثلثون	اربعة و ثلثون	[illegible]
نصف العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربعه على قطر الكرة واحد	٤	ي	لو	لج	مه	نا
	صفر	عشرة	ستة و ثلثون	ثلثة و عشرون	خمسة و اربعون	[illegible]
الثلثان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	٤	كو	يط	مز	مه	كج
	صفر	ستة و عشرون	[illegible]	سبعة و اربعون	خمسة و اربعون	ثلثة و عشرون
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	٤	كه	سا	ه	مح	لز
	صفر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	سبعة و ثلثون
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	٤	ع	لب	٦	م	٥
	صفر	[illegible]	اثنان و ثلثون	[illegible]	اربعون	[illegible]
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح المخمسة على ان القطر واحد	٤	ح	ل	لج	كا	ه
	صفر	ثمان	ثلثون	ثلث و عشرون	احد و عشرون	خمسة
ثلث العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	٤	ط	ي	ل	س	ع
	صفر	تسع	عشر	ثلثون	ستون	[illegible]

الفصل الثامن في مساحة سائر الاجسام اما المركبة مما ذكرنا مثلا اسطوانة زيد عليه مخروط او نقص منه وامثال ذلك فيمسح كل واحد منها ثم يجمعها او ناخذ التفاضل على ما يقتضي واما ما عدا ذلك فان امكن وضعه في اناء او حوض يمكن مساحة تجويفه نضعه فيها ونصب عليه الماء الى ان يعلو الماء من راسه ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء و الاناء او الحوض علامة ثم نخرج المجسم من الماء ونمسح الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهو المطلوب **الباب الثامن** في معرفة مساحة بعض الاجسام عن وزنه وبالعكس وهي موقوفة على معرفة هذه المقدمة اذا كان جسمان متساويان في الحجم مختلفان في الوزن فان نسبة وزن الاول الى وزن الثاني عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الثاني الى حجم الاول عند تساوي وزنهما مثلا يكون نسبة وزن الحديد الى وزن الخشب عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الخشب الى حجم الحديد عند تساوي وزنهما والحيلة في معرفة هذه النسبة بين الاجسام المنطرقة وغيرها ان ناخذ قمقمة يكون انبوبتها منحنية مائلة الى الاسفل ونملاها ماء صافيا ونضع كفة ميزان تحتها فاذا اسقطنا او القينا فيها شيئا من الفلزات والجواهر او غير ذلك وينبغي ان يكون مصمتا لا مجوفا فيخرج من الانبوبة بقدر حجم ذلك الجسم ماء واذا اسقطنا فيها جسما اخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول فيخرج منها مقدارا اخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين وزن الجسم الثاني الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجمهما فاذا اسقطنا

في الفضة مائة مثقال مثلا من كل واحد من الاجسام التي نوردها
في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض
عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي
الحجم بالكمال



ولاستخراج نسب المايعات ينبغي ان ناخذ اناء ونعرف كم يسع ماء
وهكذا كم يسع كل مايع لنعرف نسبة وزن الماء الى وزن كل واحد منها
عند تساوي الحجم وقد عرفت نسبة وزن الماء الى وزن احد من الفلزات
عند تساوي حجمها فنعرف نسبة وزن ذلك الفلز الى وزن كل واحد
من المايعات عند تساوي الحجم ولو اردنا معرفة وزن مكعب ذراع
من كل واحد منها نطلب بركة يكون نجد انها اما مستوية او مستديرة
قائمة على سطح الافق وكل واحد من ابعادها الثلثة اكثر من ذراع وكلما
كانت البركة اعظم يكون العمل بها اصح ثم نملاها ماء ونعلم الفصل المشترك
بين سطح الماء وجدران البركة ثم نخرج منها بعضا من الماء بقدر
ما نخفظ به سطح الماء من العلامة ذراعا واحدا ونوزن ما نخرج منها
ثم نقسم وزن الماء الذي اخرجناه على مساحة سطح الماء ليحصل وزن
مكعب ذراع من الماء ونستخرج منه وزن مكعب كل جنس تزيد على

نسبة وزنهما عند تساوي الحجم وقد اورد الحكيم المحقق عماد الدين
الهوام البغدادي تغمده الله تعالى بغفرانه في الرسالة الهائية جدولين
في نسب الفلزات والجواهر وبعض المائعات مستخرجين عن كتاب
ميزان الحكمة وهما غير صحيحين في كثير من النسخ التي طالعتها بسهو الناسخين
ولم يتعرض لذلك احد من شارحيه وقال الفاضل المحقق كمال الدين
الحسن الفارسي في الشرح ان لا سبيل لنا الى تصحيح الجدول الاول ونحن
صححناهما عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها ايضا لمن
اراد امتحانها واوردنا جدولا فيه اوزان الاجسام المتساوية الحجم على
ان وزن الاثقل وهو الذهب مائة سواء كانت مثقالا او وقية او
رطلا او غيرها وكذا على ان وزن الذهب الفان واربعمائة اذ هو مجنس
طساسيج المائة الصحيحة مع اوزان مياه الاجسام على ان وزن كل
واحد اما مائة واما الفان واربعمائة ونحوها الى ارقام الجمل ايضا
لان اذا وقع بالانتساخ منه غلط في واحد سهل تصحيحه من آخر وكذا
اوردنا وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل والرطل ايضا
وهذه كلها على الامر الاوسط والجداول
هذه

بياض صحيح

[illegible]	اوزان مياه ما يساوي حجم مائة مثقال وغيره من كل جسم ومجنس طسا سيجها					اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب مائة مثقال او اوقية او غيره ومجنس طسا سيجها					[illegible]
الذهب	٥	١	—	١٢٦	—و	ق	٤	٤	٤	٢٤٥٥	٤ ٤ ٢
الزيبق	د	—	ا	١٧٧	—ز	ع	١	١	ك	١٧١٨	ك ك ك
الاسرب	ح	٥	٤	٢١٢	حلـ	جـ	—	—	كه	١٤٢٦	كه و كه
الفضة	ط	ـه	١	٢٣٣	ـه ح	ح	٤	ح	نا	١٢٩٩	نا لط كا
الصفر	ما	—	٤	٢٧٢	ـهلـ	و	١	ح	و	١١١١	و لا ٤
النحاس	ما	ح	٤	٢٧٦	ـهل	هه	—	ح	هه	١٥٩١	هه ما ٤
الشبه	ما	ـه	٤	٢٨٥	م ـه م	هه	٤	٤	٤	١٥٨٥	٤ ١ ٤
الحديد	س	٥	—	٣١٥	٥ح	م	ح	ح	لط	٥٩٧٥	لط ه و
الرصاص	ح	ـه	٤	٣٢٨	له	لـ	—	١	نـ	٩٢١	نـ لا ه
الياقوت الكحلي	كه	١	—	٦٥٦	و ح ح	هو	ـه	ح	١	٤٩٩	١ لط ح
الميناء	كه	—	—	٦١٥	ح ح	هو	ح	ح	هه	٤٩٥	هه ه ح
الياقوت الاحمر	كو	٤	٤	٦٢٤	كـ ح ح	هو	١	٤	ل	٤٨٤	ل ـه ح
اللعل	ا	٥	—	٦٧٥	ما ح	٤	ـه	ح	كا	٤٥١	كا لا د
الزمرد	لو	—	٤	٨٧٢	لـ ح	ح	—	—	مر	٣٤٦	مر و ه
اللازورد	ل	١	٤	٨٩٢	ح ن	ح	٤	ح	١	٩٣٩	١ لا ه
اللؤلؤ	لـ	ح	٤	٩٢٤	كه له	ح	ح	ح	د	٣٢٧	و م ه
العقيق	لا	٤	٤	٩٣٦	لو ه	ح	—	ح	و	٣٢٣	و كر ه
البسذ	لط	٤	ح	٩٣٩	لط ه	ح	—	—	١	٣٢٢	١ كه ه
البلور الجبلي	م	٤	٤	٩٦٥	٤ و	ح	٤	ح	٤	٣١٥	٤ ه ه
الزجاج	م	١	٤	٩٦٤	ـه و ـه	ح	٤	١	هه	٣١٣	هه ح ه
الابنوس	ى	٥	٤	١١٢٤	[illegible]	ما	١	١	—	٢٦٩	— كط ـه
العاج	سا	٤	٤	١٤٦٤	كـ ل كـ	ح	ح	—	لـ	٢٥٦	لـ كر ح
العسل						د	١	—	ل	١٧٤	ل ح —
حليب البقر						٥	٥	٤	له	١٤٥	له هو —
خل الخمر						٥	—	١	كه	١٢٩	كه ط —
الخمر						٥	—	٤	٥	١٢٨	٥ ح —
الماء						٥	١	—	٤	١٢٦	٤ و —
الشمع	شه	١	٤	٢٥٢٤	جه ل	ـه	٥	ح	طر	١١٩	طر جـ ١
الزيت	البياض صح					ـه	٥	٤	١	١١٦	١ ن ١
عود الخلاف	د	٤	ح	٥٩٥٥	الاله	—	٤	—	هه	٥٥٥	هه ٥ ٤

الأجسام	وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودقائقها								
	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	عشرات الألوف	مئات الألوف	دقائقها	مرقوم على حساب الجمل	دقائق المثاقيل
عود الخلاف	١	٢	٥	١	١	٠	كح	ع ح س ا	كح
الزيت	٩	٣	٣	٦	٢		ى	د ى ط	ى
الشمع	٢	٠	٢	٧	٢		لط	ل كب	لط
الماء	٥	٠	٦	٨	٢		م	د نو هو	م
الخمر	٨	٤	٢	٩	٢		نه	ى د له	نه
خل الخمر	٥	٧	٣	٩	٢		ع	ط ل	ع
حليب البقر	٦	١	٩	١	٣		ل	ى نا نو	ل
العسل	٦	١	٦	٩	٣	٠	له	نا ع لو	له
الرصاص	٨	٥	٣	٩	٥	٣	كط	عى ى له	كط
الحديد	٣	٥	٤	١	٢	٣	و	ا ا ل ح	و
الشبه	١	٩	١	٥	٤	٣	كو	ى و لا	كو
النحاس	٧	٤	٨	٧	٤	٣	م	ى ق لو	م
الصفر	٣	٥	٤	٣	٥	٢	كح	س و لح	كح
الأسرب	٨	٣	٨	٣	٢	٣	ع	ا كا ز ى	ه

الأجسام	وزن مكعب الذراع بالرطل البغدادي						وهو برقوم الجمل		
	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	المثاقيل على حساب الأرطال	دقائقها	مرقوم على حساب	المثاقيل على حساب	دقائقها
عود الخلاف	٨	٢	١	٥	١	كح	ى	ا	كح
الزيت	٢	٩	٢		٥ ٩	ى	ى ن	ط	ى
الشمع	٢	٥	٣		٢ ٣	له	٥ ـ	كب	لط
الماء	٧	١			٧ ٥	م	ر	عه	م
الخمر	٢	٢			٨ ٨	نه	كا	ى	نه
خل الخمر	٦	٢			٣ ٥	ع	كو	ل	ع
حليب البقر	٤	٥	٣		٥ ٦	ل	ىا ٥	لو	ل
العسل	٥	٤	٤	٥	١ ٦	له	د حو	لو	له
الرصاص	٥	٢	٣	٢	٥ ٨	كط	ل هه	عى	كط
الحديد	٥	٦	٤		٥ ٣	و	ط ع	ح	و
الشبه	٤	٢	٧		٣ ١	كو	ك هه	لا	كو
النحاس	٣	٥	٧		٧ ٧	م	لخ هه	عر	م
الصفر	٤	٠	٨	٢	٤ ٣	كح	لح و	ح	كح
الأسرب	٨	٩	٥	٣	١ ٨	٥	ط ع	ى	ه

تم

ثم اذا كان مجسم معلوم الوزن ونريد مساحته نقسم وزنه على وزن مكعب ذراع منه يحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع منه يحصل وزنه

الباب التاسع في مساحة الابنية

والعمارات ولم يذكر فيها اصحاب هذا الفن سوى الطاق والازج وذلك ايضا ليس على ما ينبغي فاوردتهما على ما ينبغي مع سائره لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من سائرها وجعلتها مشتملة على ثلثة فصول

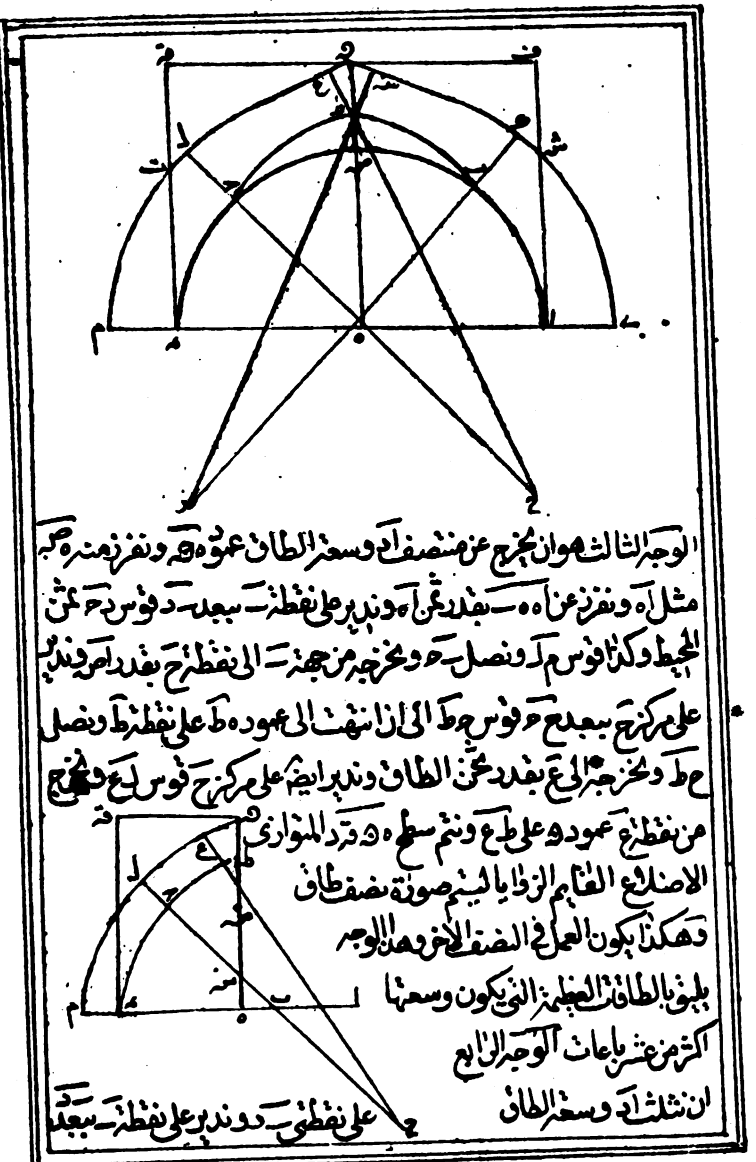
الفصل الاول في مساحة الطاق والازج

عرفهما المتقدمون بانهما نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا نشاهد مثلهما في العمارات القديمة والجديدة وما شاهدناه كان اكثره محدد الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوفة بكثير فاعلم ان الطاق على ما ينبغي وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو مسقف مبني على قاعدتين هما في سطح واحد بين خطين متوازيين كانه مؤلف من خمس قطعات اثنتان منها قطعتا فلكة واحدة او حلقة واحدة او دف واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من وسعة الطاق اعني البعد بين قاعدتي الطاق احدهما في اليمين والاخرى في اليسار مبنيتان على القاعدتين وقطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او حلقة او دف يكون قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى وغلظها مثل غلظ القطعتين الاوليين بعينه وهما مبنيتان على فوقي القطعتين الاوليين متصلتان على خط هو محدد الطاق ويكون محور قطعتي الايمن في سطح واحد وكذا الايسر في سطح واحد اخر وقطعة واحدة يحيط بها لوزنتان متشابهتان متساويتان متوازيتان واربعة سطوح مستويات فهو هو مجسم يحيط به سطحان مستويان متساويان متوازيان هما وجهاه وسطحان

مستند بوان لا على محور واحد هما محدبة ومقعرة ويقال للبعد بين وجهيه عرض الطاق
والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق لا يكون اكثر من وسعته وللازج يكون
اكثر منهما وما يدعوه في الطاق عرضه يدعوه في الازج طوله وطريق رسمه على ما رأيناه خمسة
اوجه الاول ان نديرّ دائرة ا ب ج د على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة
مركزها ه ونقسمها ثمانية اقسام متساوية على نقط ا ب ج د ح ونصل اقطار ا د ب ز
ح ج ونخرجها عن اطراف ا ب ج د على الاستقامة الى نقط ي ك ل م بقدر ثخن الطاق
جميعا بزيد ثم نديرّ على مركز ه قوسي ي كم ك ونديرّ على نقطة ح ببعد ح ب قوس
ح ط وعلى نقطة ز ببعد د ب قوس ب ط ونصل ح ط د ط ونخرجهما الى س ع بقدر ثخن
الطاق ونديرّ على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ك س ونخرج عمود س ف على
ط س وعمود ق ع على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات ا ك ك ط ط د ط ل
ل د جميعها وجه الطاق ولما جعلنا س ف ع ق مستقيما لاستبداد الفائدة ما نذكره
وصورته هكذا

ويجوز ان نرسم قوسي ح ط ط ه ك س ع ل حول نقطتين اخريين على خطي ه د ه ح اما داخل
نصف الدائرة التحتاني واما خارجه والاحسن ما سبق ونسمي سطح ا ط ه د مجوف الطاق
ويدعاه البناؤون بالسبرة واذا اخرجنا من نقطة ه في الجانبين عمودي ه ف ه ق على
ط ه مساويين لا ه ونصل ا ف ا ق فنقطتان محدب الطاق على نقطتي ش ت فسطحا
ش ف ه ه ق ت هما كتفا الطاق واشرب ت ش م ما فوقع من الطاق في الجدار وخط ا ه
ارتفاع محدبه الاسفل و ه ذ ارتفاع محدبه الاعلى وهذا الوجه يليق حيث كان سعة
الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات ان ب ط ا ح كانا خطين مستقيمين
وكذلك ه ط ل الوجه الثاني هو ان ندير نصف دائرة ا ح د على ان خط ا د القطر وهو
سعة الطاق ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ي م بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد ونقطة ه
مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساوية على نقط ا ح ه ر د ونصل نصفي قطري
ه ح ه ر ونخرجهما ونفرز منهما ه ح بقدر ا ح وهو الربع و ه ل ك بقدر ثخن الطاق
اعني د م وندير على مركز ه قوسي ي ك م ل وندير على نقطة ح ببعد ح ح قوس ح ط
وعلى نقطة ر ببعد ر ـ قوس ر ط ونصل ح ط ر ط ونخرجهما الى نقطتي ع س بقدر
ثخن الطاق وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ر قوس ك س ونخرج عمودي
س ص ع ه على خطي ط س ط ع فمجموع قطعات ا ك ط ط ه ط ل ا د وجه الطاق
ونتم سطح ا ف ق ب د المتوازي الاضلاع وجعلنا س ش ع د مستقيما لا
مستديرا الغرض سيفهم وهذا الوجه يليق حيث ما نريد
وسعة الطاق بين خمسة اذرع الى عشرة
اذرع والى خمسة اذرع هكذا

في الظهر



الوجه الثالث هو ان نخرج عن منتصف اد وسعة الطاق عمود هز ونفرز منه هب
مثل اه ونفرز عن اه هب بقدر ثمن اه وندير على نقطة ب ببعد د قوس دح ثمن
المحيط وكذا قوس مك ونصل بح ونخرجه من جهة ب الى نقطة ح بقدر اه وندير
على مركز ح ببعد حه قوس حط الى ان ينتهي الى عمود هط على نقطة ط ونصل
حط ونخرجه الى ع بقدر ثمن الطاق وندير ايضا على مركز ح قوس لع ونخرج
من نقطة ع عمود عه على طع ونتم سطح عه فترد المتوازي
الاضلاع القائم الزوايا ليتم صورة نصف طاق
وهكذا يكون العمل في النصف الآخر وهذا الوجه
يليق بالطاقات العظيمة التي يكون وسعها
اكثر من عشر باعات الوجه الرابع
ان نثلث اد وسعة الطاق
على نقطتي ب د وندير على نقطة ب ببعد

قوس دط وعلى نقطة ز ببعد اد قوس اط ونصل ط رط ونخرجها الى نقطتي ح ى بقدر ثخن الطاق وكذا اد في الجهتين الى نقطتي ك ا وندير على بعد سك قوس لح وعلى نقطة ز ببعد رك قوس طى ونخرج من نقطتي ى عمودي م و ا و على ح ط ى فمجموع قطعات ط ك ط د ط ا الثلث وجه الطاق هكذا الوجه الخامس ان نخرج من نقطتي ا د خطا بقدر سعة الطاق عمودي اح د على اد ونجعل كل واحد منها بقدر اد ونجعل نقطتي ح ز مركزين وندير على كل واحد منهما ببعد وتر القائمة اعني بعد اد قوسي اط رط وكذا قوسي ب ح ى ح بعد اخراج خطي اد من الجهتين ببعد واحد فيكون شكل اح ى د ط ر جه الطاق هكذا فاذا فرغنا عن تعريف الطاق والازج فنشرع الان في كيفية مساحتهما وقد استخرجنا نسب بعض مقاديره وسعته الى بعضها الى ثخنه ووضعناها في جدول مع شرح العمل بها وسنورد كيفية استخراج تلك المقادير وانما حولناها الى الرقوم الهندية ووضعناها في الجدول ليسهل وهو هذا

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	ا ر كو و	ا له لرمه	٤ له مرا	ا ا نـ م	٤ كه ـلـ هـ
بالوجه الثاني	الا ـ لـ	ا له نه هـ	٤ له نه و	ا ه نه س	٤ كه لـ ـ
بالوجه الثالث	ا هـ ـ ح	ا لو كا مر	٤ ـلـ ر ل	ا و ه ـلـ	٤ ٩ ـ لـ
بالوجه الرابع	ا ـ كو ز	ا له لـه ر	٤ ـلـ ـ ر	ا ه نه س	٤ ـلـ ط ا

وذلك المقادير بالرقوم الهندية

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	١٦٢٤	١٥٩٤	٥٦٩	١٠٣٣	٤٥٨
بالوجه الثاني	١٦٥١	١٥٩٩	٥٩٨	١٠٩٩	٤١٩
بالوجه الثالث	١٧١٢	١٦٠٦	٦٣٨	١١١٥	٤٥١
بالوجه الرابع	١٧٥٢	١٥٧٦	٦٤٥	١١٩٠	٤٢٨

فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثاني نضربها في عرض الطاق يحصل

مساحة مجسمه واما مساحة ما يدخل من الطاق في الجدار الذي بني عليه ومساحة

كتفه فنضرب نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف سعته في الوجهين

الاولين ونصفها ونصف ثمنها في الوجه الثالث وثلثاها في الوجه الرابع في نصف وقطر

محدبها محيطا وهو مجموع ثخنه مع نصف قطر مقعرها ونقوس الحاصل في الجيب وناخذ

تمامها فهو قوس من محدب الطاق يدخل في الجدار من احد جانبيه بما به المحيط ثلثمائة وستون

ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في مجموع وسعة الطاق وضعف ثخنه في الوجهين الاولين

وبزيادة ثمن الوسعة في الثالث وبزيادة ثلثها في الرابع فما حصل نضربه في القوس

المذكورة ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فما خرج فهو مقدار القوس المذكورة من

وسعة الطاق ممسوحا نضربه في نصف قطر محدب القطعة الاولى فما حصل نحفظه ثم ناخذ

جيب تلك القوس ونضربه في نصف القطر المذكور محيطا فما حصل نضربه في نصف قطر مقعر

القطعة الاولى فما حصل ننقصه من المحفوظ فما بقي هو مجموع سطح القطعتين اللتين تدخل

في الجدار ننقصه عن مساحة وجه الطاق فما بقي نزيده على مساحة مجوفه وننقص المجموع

عن مضروب وسعة الطاق في ارتفاع محدبه الاعلى فالباقي فهو مساحة سطح كتفيه في

عرض الطاق يحصل مساحة مجسمه والاولى في مساحة العمارات ان نمسح الجدار الى منتهى

الطاق اولا ثم نمسح الطاق ومجوفه ثم نضرب مجموع وسعة الطاق وضعف ثخنه

في ارتفاع محدبه الاعلى وننقص من الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح

مجوفه فما بقي هو مساحة سطح كتفيه مع ما وقع فوقهما عليه لئلا نحتاج الى مساحة

ما يدخل في الجدار من الطاق ولما اوردنا ما وعدناه في كيفية استخراج مقادير

النسب الموضوع في الجدول فاعدنا الاشكال المثلثة الاولى

ثم نضرب سطح كل
واحد مما يدخل في
الجدار من الطاق
وسطح كتفه صح

وفرضنا دسعتر الطاقاثيتر بخصرباه في نسبة المحيط
الى القطر حصل ونبوتط كح احدنا

في الوجه الأول	سدس الحاصل	ا - لو نو	[illegible]	ع ه لو	قن		ل د د د
في الوجه الثاني	ثمنه	د و د كو	[illegible]	ع ه لو	قله	[illegible]	مه كه لو ه
في الوجه الثالث	ثمنه وثمن ثمنه	د ذ د نا	[illegible]	ع سو لو	قله		مه كه لو ه

[illegible]	ع ه		ا د د د	[illegible]	- د د د	[illegible]	ه د د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ه لا لا
[illegible]	ع ه	[illegible]	كه نا	[illegible]	- كه نا	[illegible]	كه نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ه لا لو
[illegible]	ع سو	ما	كه ا لو	[illegible]	- كه ا لو	[illegible]	كو لو	[illegible]	سو نو	[illegible]	ع د ه

وهي مقعر احدى القطعتين اذا شيئين ما المحيط ثلثمائة وستون ونصف القطر نز كح لو ما

- د د د	[illegible]	كه لو لو	[illegible]	ا ل كه و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
- كه نا		نا نا لو	[illegible]	ا ل - لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
- لو كه	[illegible]	لو لو ما	[illegible]	ا ه لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ان نصف القطر [illegible]

ولما كان فضل محيط على محيط اخر على ان الفضل بين نصفي قطريهما واحد و بو نظائرها ولنسبة الى ثلثمائة وستين كنسبة فضل ع ر على ط آ ح اذا كان البعد بينهما واحدًا الى ا ذ او وبير ط ح و هي

في الوجه الاول	في الوجه الثاني	في الوجه الثالث
ه لا كا	ه لا ط	٤ صه [illegible]
فيكون فضل ٤ ا على ح ط		
٤ ا [illegible]	٤ كا ط ن	٤ ط ه ح
ولما كانت زاوية اللوزة		
[illegible]	[illegible]	كورنه
فيكون ضلع ... ح ط		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
جمعناه مع قوس ... صار فضل ...		
ال ه ل	ال ه نص	ال ه كا و
فاذا ضربنا محيط الطاق فيه يحصل فضل نصف محدبه على نصف مقعره بل نصف فضل جميع محدبه على جميع مقعره ضعفنا في الجدول الثاني		

ثم ضربنا خط ... في جيب زاوية ط ح و		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وقسمنا الحاصل على جيب زاوية ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
خرج من القسمة محيط		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهو ارتفاع محدب فضل الطاق في الوجهين الاولين واما في الثالث فيحصل بعد زيادة خط ... على ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وضعفناه في الجدول الثالث ثم قسمنا ... على جيب تمام زاوية اللوزة فهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
خرج من القسمة كان ... محدب الطاق		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
وهو الموضوع في الجدول الرابع		

ثم ضربنا نصف قطر مقعر القطعة الاولى في قوس ... فضل ضعف ... قطاع		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا نصف قطر القطعة الثانية في قوس ط ح التي ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
حصل ضعف مساحة قطاع ...		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا العمود الخارج من نقطة ... من مثلث ... في خط ... المثلث		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
في قاعدة المثلث وهو		
[illegible]	[illegible]	[illegible]

حصل ضعف مساحة المثلث		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
نقصناه عن ضعف مساحة قطاع ... بقي ضعف مساحة		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
زدناه على ضعف قطاع		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
حصلت مساحة سطح محدب الطاق		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
فاذا جعلنا ربع وسعة الطاق واحدًا يكون تلك المساحة هذه		
[illegible]	[illegible]	[illegible]

وهو العدد الموضوع في الجدول الخامس فاذا عرفت استخراج تلك النسب في الوجوه الثلثة

فلا يخفى للوجه الرابع لسهولته اذ نصف قطر قوس مقعره بقدر ثلثي و سعته و نصف مقعره بقدر قوس يكون جيب تمامها ثمن القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس فيكفي فيها ان نضرب مربع وسعته في ثالثه او في ثالث الاعشار ليحصل مساحة سطح مجوفه نضربها في عرض الطاق و ننقص الحاصل مع ما تحته من التجويف عن مساحة الجدار لان وقوعه على الاغلاق لا يحتاج الى مساحة مجسمة و ان اراد ها واحد فعليه ان يعود شكله و نصل ه د و نخرجه الى ك وكذا ه ط د و نخرجه الى ل و نصل ط م و ح و نخرج من د عمود د ه على د ح و ناخذ جيب نصف مربع وسعته الطاق وهو خط ه د و ناخذ نصف ثمن الدور وهو جيب زاوية ه ط م نقص قوسه عن ثمن الدور بقيت زاوية ط ه م ثم نضرب ه د في نسبة المحيط الى القطر و نضرب الحاصل في زاوية ط ه د و ناخذ ثلث الحاصل وهو مقدار ط د بما يراد مسوح ثم نزيد د ك ثمن الطاق على ه د ليحصل ه ك نصف قطر محدب الطاق و نضرب د ك في نسبة المحيط الى القطر و نضرب الحاصل في مقدار زاوية ط ه د و ناخذ ثلث الحاصل فهو فضل قوس ك ل على ط د بما يراد مسوح نزيد بضعفه على ط د ليحصل نصف مجموع ط د ك ل بضربه في د ك يحصل مساحة قطعة حلقة ط د ك ل ثم نقسم ا ه بل ا د و سعة الطاق على ح ك اعني ح ك محيطا فما خرج نقوسه في الجيب ثم نضعف مربع د ك ثمن الطاق و نزيد جذره على و سعة الطاق و نقسم المجموع على ه ك محيطا فما خرج نقوسه في الجيب و ناخذ التفاضل بين القوسين فهو قوس ى ك بما يراد المحيط

ثلثمائة وستين اعني زاوية ب ح ك فيحصل مقدارها بما بر آ د واحد بقياس ما مر و
نضرب ح د في نصفها ليحصل مساحة قطاع ك ح ي ثم نضرب جيب زاوية ي ح ك في
خط ح د منحطا ليحصل عمود د ه نضربه في خط ح ي ليحصل مساحة مثلث د ح ي
ننقصه عن قطاع ك ح ي بقي سطح ك د ي وعلى ذلك القياس يحصل سطح ح ط ك و بجمعهما
مع قطعة حلقة ط ك د ليحصل سطح ط ح ي د نصف وجه الطاق نضرب ضعفه في عرض
الطاق ليحصل مساحة مجسم الطاق ولان محدب هذا الطاق لا يكون متناسبا بتزايد
تحنيها اوردناه في الجدول ولذلك جعلنا الضلعين العاليين من اللوزة في الوجوه
المتقدمة خطين مستقيمين ليكون متناسبا فيها وهذا ما وعدناه واما مساحة
سطحي الداخل والخارج من الطاق اعني المنحنيين نضرب عرض الطاق في مقعر وجهه
يحصل مساحة سطحه الظاهر وقد اطنبنا في مقاصد هذا الفصل

الفصل الثاني

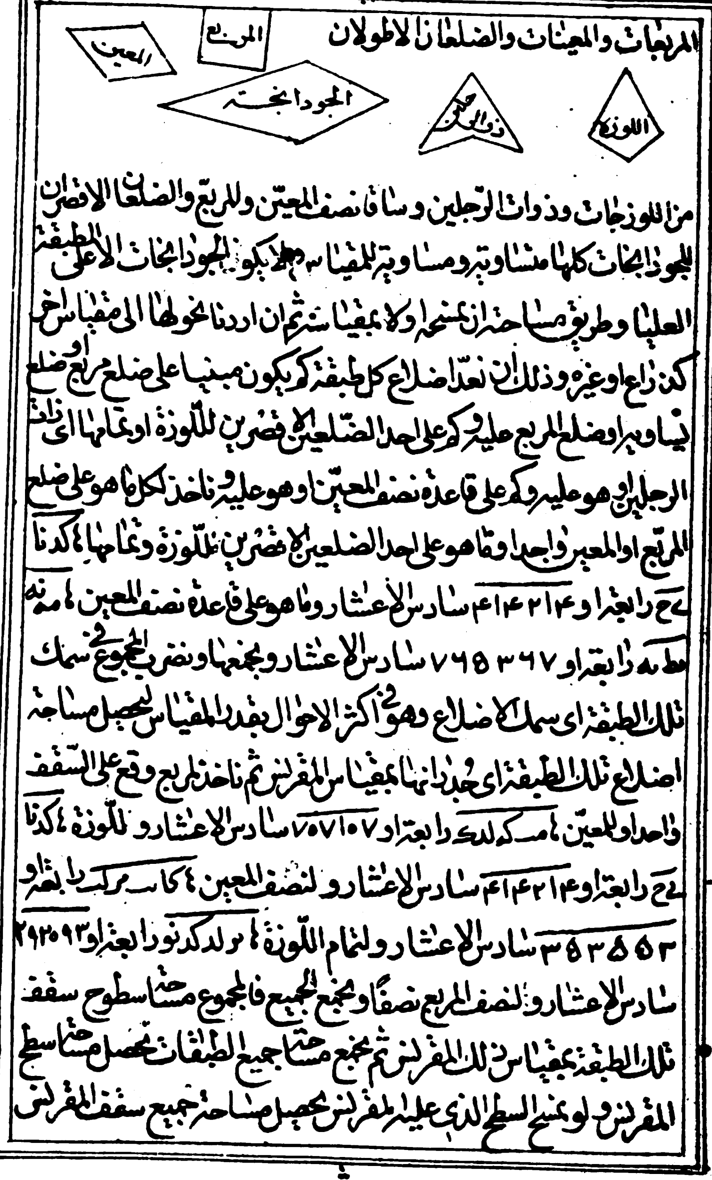
في مساحة القبة وهي اما على هيئة نصف كرة مجوفة واما على هيئة
قطعة كرة مجوفة واما على هيئة مخروط مضلع واما على هيئة يحصل عن توهم ادارة
وجه الطاق اي طاق من الطبقات المذكورة على خط ارتفاعه اعني خطا وصل بين مجرده
ومنتصف ما بين قاعدتيه واما مساحة النوعين الاولين فقد ذكرنا كيفية مساحة الكرة
وقطعتها واما مساحة النوع الثالث فمذكور في مساحة المخروط واما مساحة النوع
الاخير فلمساحة سطحه نجعل قطبه مركزا وندير على سطحه محيطات دوائر كثيرة بحيث
لا يعتد التفاوت بين الخطوط المنحنية الواقعة بين كل اثنين منها وبين المستقيمة
التي كاوتارها لتلك المنحنية واظن ان يكفي لسبعة او ثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح
من راس القبة الى محيط كان اقرب اليه ونضربه في نصف ذلك المحيط ثم نمسح كل واحد من المحيطات
ونمسح نصف مجموع كل محيطين متجاورين فيما بينهما ونجمع حواصل الضروب ليكون مساحة سطح

القبة واما مساحة مجسمه فنفرض ما بين راس القبة وسطح الدائرة القريبة منه من
الدوائر المرسومة عليها مخروطا تاما وما بين كل دائرتين من تلك الدوائر مخروطا
ناقصا ونمسحها كما ذكرنا ونجمعها ثم نمسح مخروطات الهواء الخالية اعنى مجوف القبة وننقصها
منها فما بقى فهو مساحة مجسم القبة وقد عملنا هذا في القبة التى عملت بسبحر رسم كو سم مقعر
الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا نسبة المساحة الى مربع قطر القاعدة ليسهل منه العمل
وطريقه ان نضرب مربع قطر مقعر قاعدة القبة فى اموله ثانية او فى ١٧٧٥ على
ان اول مراتبه ثالث الاعشار يحصل مساحة سطح مقعر القبة ولو نضرب مربع قطر
محدب القاعدة فيه لحصل مساحة سطح محدبها لانهما غير متوازيين ولو نضرب كل
واحد من مكعب قطر مقعر قاعدتها ومكعب قطر محدبها فى لم كح ثانية او فى ٣٠٦ على
ان اول مراتبه ثالث الاعشار ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة مجسم القبة

	بالستينية			بالهندية			
	اجزاء	دقائق	ثوانى	آحاد	اعشار	ثانية اعشار	ثالثة اعشار
نسبة سطح القبة الى مربع قطر القاعدة	ا	و	ل	١	٧	٧	٥
نسبة مجسم القبة الى مكعب قطر القاعدة	[illegible]	لم	كح	٠	٣	٠	٦

الفصل الثالث في مساحة سطح المقرنس

المقرنس وهو مسقف مدرج ذات اضلاع وسطح كل ضلع منه يتقاطع مع ما يجاوره على زاوية اما قائمة او نصف قائمة
او مجموع قائمة ونصف او غيرها وهما قائمين في الوهم على سطح مواز للافق ومبنى على فوقهما
سطح مستو غير مواز للافق وسطين مستويين او منحنيين هما مسقفهما ويقع هما
مع مسقفهما بيت واحد ويكون للبيوت المجاورة التى قواعدها على سطح واحد مواز للافق
طبقة واحدة ويكون لهذا رقاعدة لاعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما شاهدناه فاربعة
انواع المقرنس الساذج الذى يدعوا البناؤون ببر ومنبر والمطين والقوس والشيرازى
اما الساذج فهو ما يكون سطوح اضلاع بيوته معينات وشبيهها بالمعين ومستطيلات
لا غير وسطوح اعلاها اعنى سقوفها مربعات ومعينات ولوزجات وانصاف مربعات
ومعينات وذوات رجلين وهى تمام اللوزة وقليل من جوانبها تخالف ويكون اضلاع



المربعات والمعينات والضلعان الاطولان

من اللوزجات وذوات الرجلين وساقا نصف المعين وللمربع والضلعان الاقصران
للجوذابخات كلها متساوية ومساوية للمقياس وهلا يكون الجوذابخات الا على الطبقة
العليا وطريق مساحة ان نمسحه او لا بمقياسه ثم ان اردنا تحويلها الى مقياس اخر
كذراع او غيره وذلك ان نعد اضلاع كل طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع
نيا ويه او ضلع المربع عليه وكم على احد الضلعين الاقصرين للوزة او تمامها اى ذات
الرجلين او هو عليه وكم على قاعدة نصف المعين او هو عليه و ناخذ لكل ما هو على ضلع
المربع او المعين واحدا وما هو على احد الضلعين الاقصرين للوزة وتمامها كذا
٢ ح رابعة او ١٤١٤٢١٤ سادس الاعشار وما هو على قاعدة نصف المعين مه
ط نه رابعة او ٧٦٥٣٦٧ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في سمك
تلك الطبقة اى سمك الاضلاع وهو في اكثر الاحوال بقدر المقياس ليحصل مساحة
اضلاع تلك الطبقة اى جدرانها بمقياس المقرنس ثم ناخذ المربع وقع على السقف
واحدا وللمعين مه كه لدك رابعة او ٧٠٧١٠٧ سادس الاعشار وللوزة كذا
ح رابعة او ١٤١٤٢١٤ سادس الاعشار ولنصف المعين كا سه مركب رابعة او
٣٥٣٥٥٣ سادس الاعشار ولتمام اللوزة بر لد كد نو رابعة او ٢٩٢٠٩٣
سادس الاعشار ولنصف المربع نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح سقف
تلك الطبقة بمقياس ذلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات تحصل مساحة سطح
المقرنس ولو نمسح السطح الذى عليه المقرنس يحصل مساحة جميع سقف المقرنس

ثم

ثم ان اردنا ان نحولها الى الذرعان نقسمها على مربع ما في ذراع واحد من امثال
المقياس واجزائه فما خرج فهو المطلوب واما المقرنس المطين فقد شاهدناه في
عمارات قديمة باصفهان واكثره على هيئة المقرنس الساذج الا ان ارتفاعات
طبقاته غير متساوية وربما وقع طبقتان ثلثة فيه سقوف لا اضلاع لها
ومساحته على قياس مساحة الساذج واما مقرنس القوس فهو كمقرنس ساذج
جعل سقوف بيوته منحنية ويتخلل بين سقفي كل بيتين متجاورين سطح منحني على
هيئة مثلث او مثلثين يكونان معا كذي رجلين وربما وقع في بعض سقوفه
مثلثات منحنيات مثل المثلث المذكور وعليه او لوزنجات وذوات انجاف منحنية
ويكون اضلاع البيوت مربعات ومستطيلات لا غير وقواعد تلك السطوح اما
بقدر مقياس ذلك المقرنس او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فضل قطره على ضلعه
او بقدر ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس ولا تزيد على هذه
الاربعة وطريق مساحته ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قواعد مساوية
للمقياس وكم على نصف قطر مربعه وكم على فضل قطره على ضلعه وكم على ضلع المثمن الذي
يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس ونأخذ لكل واحد من الاولى واحدا
وللثاني لها مه له لدى رابعة او ٧٠٧١٠٧ سادس الاعشار وللثالث كذا
لح رابعة او ٤١٤٢١٤ سادس الاعشار وللرابع لها مه نه نط يه رابعة او
٧٦٥٣٦٧ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في ا مح لح مه ما رابعة
او في واحد و ٧٢٦٠٤٥ سادس الاعشار ليحصل مساحة سطوح جميع البيوت
بمقياس المقرنس وقد سمينا هذا العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات منحنيات
او ذوات رجلين منحنية تتخلل بين السقوف ونأخذ لكل مثلث لها لد لح نه رابعة

او

او ٥٦٧١٢٩ سادس الاعشار ولكل ذى الوجلين الصغير فى لولوى نو رابعة
او ٦١٥٣٢٨ سادس الاعشار ولكل ذى الوجلين الكبير المه نه نط رابعة
او واحد ١٤٤٢٧٣٠ سادس الاعشار ولكل لوزة منحنية الح اكامر رابعة
او ٦٣٣٧٥٩ سادس الاعشار وان وقع فى اعاليه جوذ ابجات نضرب طا
فى قطره الاطول من امثال المقياس فى نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل
فى عددها كم كانت ثم نجمع سطوح البيوت والمثلثات وذوات الوجلين واحادث للوزن
التى تتخلل بين سقوف البيوت والجوذابجات ليحصل مساحة سطح المقرنس
واما المقرنس الشيرازى فهو كمقرنس القوس الا ان مقادير قواعد اضلاع بيوت
القوس لا تزيد على اربعة مقادير التى سبق ذكرها وللشيرازى لا يحصى مقاديرها
ووقع فى سقوفها غير السقوف المنحنية للبيوت والمثلثات وذوات الرجلين
المتخللة بينها مثلثات ومربعات ومخمسات ومسدسات وذوات شرفات و
غيرها مسطحة ومنحنية وربما وقع فيه ضلع ليس له سقف فى ذلك الطبقة
رسم عليه محراب وطريق مساحته ان نعمل مسطرة بقدر مقياسه ونجزئه باجزاء
صغار والاولى ان نجزئه بستين ان حسبنا بالرقوم الستينية وبعشرة ان
حسبنا بالرقوم الهندية ونمسح به قواعد اضلاع جميع البيوت لجميع الطبقات
سوى ما ليس لها سقف ونضربه فى التعديل وهو امح له مه ما رابعة او فى
١٧٢٦٥٠٤٥ سادس الاعشار فما حصل فهو مساحة سطوح جميع البيوت
ثم نمسح كل واحد من الاعمدة الخارجة من زوايا الخارجة لذوات الرجلين على
احد ضلعيها الاطول ونجمعها ونضرب المجموع فى نا مه نه كد رابعة او فى
٧٦٥٢٩٥ سادس الاعشار ليحصل مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نمسح

جميع السطوح الواقعة فيه غير سطوح البيوت وذوات الرجلين كالمثلثات
والمربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها وغيرها
بذلك المسطرة على ما ذكرنا كيفية مساحتها وتجمعها مع مساحة سطوح
البيوت وذوات الرجلين ليحصل مساحة سطح ذلك المقرنس تذنيب
اعلم ان البنائين يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس المقرنس وطوله
ضعف العرض كمستطيل ا ب ج د ويخرجون من احدى زواياه كزاوية ا
مثلا خط اه بحيث يحيط مع اب بزاوية هي ثلث
قائمة ويقسمون اه خمسة اقسام فيأخذون
من نقطة ه ر بقدر القسمين منها وه ح
ايضا مثل ه ر ويديرون على كل واحد من
نقطتي ر ح ببعد ر ح قوسين يتقاطعان
داخل المستطيل على نقطة ط ويديرون
على نقطة ط قوس ر ح فهي لا محالة تكون
سدس المحيط ويخرجون خطا د ر ح على
الاستقامة مقدارا يسيرا الى نقطتي ل ك ويخطون ل ك موازيا لب ج
د ك موازيا لا ب ثم يعملون من الجص الواحا كثيرة بحيث ينطبق كل
واحد منها على سطح ك د ح ر ل على ان ر ح قوس ويجعلون كل اثنين منها
محيطا ببيت واحد بحيث يكون ضلع ر ح منه شاقوليا فاستخرجنا
مقادير ا ر ر ح ر ح على ان ا ب واحد فوجدنا مستقيم ا ر ٥ مه لد ط ما و
قوس ر ح ٤ ه نه مد وخط ر ح ٤ نو لح م مد فمجموع ا ر ح ر كط كح ح ط

ومجموع اح الاك كونه نصف ٤ مه نه كو ومجموع حح ونصف اح اح

لو مه ما وذلك ما سميناه التعديل واستعملناه فى المساحة وربما

قصروا رجل اللوح اعنى من خط حح اوطولوه وذلك اذا وضعوا خلف

الطاق يحتاجون الى ذلك ليصح عليه ففى مساحة امثاله ينبغى ان ينقص

عن التعديل او يزيد عليه بما نقص او زيد فى رجل اللوح فما بقى او حصل يستعمل

مكان التعديل وقد وضعنا المقادير المستعملة فى هذا الفصل فى جدول للضبط وهو هذا

	برقوم الجمل					برقوم الهندية						
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اذا كان المقياس واحدا يكون احد ضلع الاقصر للوزه كذا ومساحته على ان مربع المقياس واحد	٤	كه	نا	ے	ے	٤	١	٣	٤	١	٤	٥
قطر اقصر المعين وهو ضلع مثمن يكون نصف قطره بقدر المقياس	٤	مه	نه	ط	ه	٧	٦	٣	٥	٦	٧	
نصف قطر مربع المقياس على ان المقياس واحد ومساحة المعين على ان مربعه واحد	٤	مه	كه	له	مـ	٧	٥	١	٧	٥	٧	
نصف مساحة المعين	٤	كا	س	م	ل	٣	٥	٥	٣	٥	٣	
مساحة تمام اللوزه	٤	ر	ط	كه	نو	٣	٩	٥	٢	٩	٢	٥
التعديل اذا ضرب فى عدة كل بيت من اللوزه والشيرازى فمنه حصل مساحته	١	ج	لج	مه	ط	٥	٤	٥	٦	٢	٧	١
اذا ضرب العمود الذى يخرج من الزاوية التى رجله لذى رجلين فيه يحصل مساحته	٤	مه	نه	—	٩	٥	٩	٢	٥	٦	٧	٥
مساحة مثلث مقرنس القوس	٤	ط	ا	لـ	نه	٩	٢	١	٧	٦	٥	
مساحة ذى الرجلين الصغير وهو مركب من مثلثين متخمسين	٤	لو	ل	ے	نو	٨	٢	٣	٥	١	٦	٥
مساحة ذى الرجلين الكبير المركب من مثلثين متخمسين	١	٤	ن	٥	لج	٣	٧	٤	٤	١	٥	١
مساحة شبه اللوزه وهى حصلت من مثلثين متخمسين	٤	ل	ا	كا	ح	٩	٥	٧	٣	٣	٦	٥

المقالة الخامسة فى استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطاين

وغيرهما من القواعد الحسابية وهى مشتملة على اربعة ابواب **الباب**

الاول فى الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول **الفصل الاول**

فى التعريفات وذكر الاصطلاحات علم الجبر والمقابلة هو علم يعرف بقانون يعرف

منه

منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة بوجه مخصوص وتلك
المعلومات اما ان يكون معلومة باعيانها كالاعداد او معلومة بالاعتبارات
المخصوصة ككون جذره كذا وضلعه كذا ونسبته كذا وغيرها من المعارف الحسابية والهندسية
على ما يعرف عن كلام السائل فلا بد عن تسمية المجهول بشيء او دينار او درهم او نصيب او
سهم او غيرها والمعهود في الاكثر ان تسميته شيئا واذا ضرب المجهول الى المسمى بالشيء في نفسه
يسمى الحاصل مالا ولان الشيء ههنا بمثابة الجذر وفي المال كعبا وفي الكعب مال المال
وقس عليه سايره كما ذكرناه في الباب الخامس من المقالة الاولى ويسمى هذه المراتب بالمراتب
المجهولات والاجناس المجهولات لان ضلعها الاول هو الشيء المجهول فاذا سئل مسئلة
نفرض المجهول منها شيئا ومربع المجهول مالا ونعمل عليه ما فهم عن كلام السائل ونسوقه
بشروط المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان نعرف مقدارين منها باعتبارين
يسمى لهما المتعادلان مثلا نريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلثين
نفرض ذلك العدد شيئا فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفا يعادل
ثلثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلثين وعرفنا انه شيئان ونصف مثال
اخر نطلب عددا يكون جذره مثل ثلثه نفرض جذره شيئا فيكون ذلك العدد
مالا وثلثه ثلث المال وهو يعادل شيئا لمقدار واحد عرفنا تارة انه شيء وتارة
انه ثلث مال واذا انتهى العمل الى التعادل يقوله المسئلة الجبرية وان كان في احد
المتعادلين او في كليهما استثناء نطرح المستثنى برأسه حتى يبقى المستثنى منه
وحده اي يصير تاما ثم نزيد مثل المستثنى المطروح على الاخر ونعادل بين
الباقي والمجموع فهو معنى الجبر مثلا مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد
الجبر يصير مال معادلا لخمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد موجودا في كلا

من المتعادلين نسقط المشترك من كل منهما ونعادل بين الباقيين مثلا شيء و
عشرة يعادل اربعين نسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين يبقى شيء معادل
لثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان المال في احد المتعادلين اكثر من واحد نرده
الى الواحد وان كان اقل نكمله وناخذ سائر الاجناس التي معه فيهما على تلك النسبة
بان نقسم عدد كل جنس على عدد الاموال ليخرج من المال مال واحد ولسائره على
تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشيا يعادل ثلثين قسمنا كلا من الخمسة
والعشرة والثلثين على الخمسة خرج مال واحد واثنان معادل الستة سمي هذا
بعمل الرد وان كان نصف مال وخمسة اشيا يعادل سبعة قسمنا النصف والخمسة
والسبعة على النصف خرج مال واحد وعشرة اشيا معادل لاربعة عشر وهذا
يسمى بعمل التكميل **الفصل الثاني** في جمع الاجناس اي العدد والشيء والمال
والكعب وغيرها وقد يسمى الجنس الذي استثنى منه الزايد والذي استثنى
الناقص فنضع الاجناس الزايدة للمزيد في جدول والناقصة في جدول اخرى
جنبه ونضع للمزيد عليه محاذيا له الزايدة للزايدة والناقصة للناقصة
ثم نجمع الاجناس الزايدة من المزيد مع الاجناس الزايدة من المزيد عليه ونجمع
الاجناس الناقصة من المزيد مع الاجناس الناقصة من المزيد عليه بان نجمع
عدد كل جنسين متماثلين ونجمع المختلفة بواو العطف ونضعهما في تحتهما
بعد ان نخط بينهما خطا وان وضع اجناس المزيد والمزيد عليه بحيث يكون كل
جنس محاذيا بالجنسية ان كان والا فيوضع منفردا ونضع في الجدول الخالية صفرا ان كان
اولى ثم نطرح من المستثنى والمستثنى منه ما هو مشترك فيهما فما بقي من المستثنى
والمستثنى منه فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع خمسة اموال وما عد [?] الا عشرة اشياء

وكعبا مع كعب وثلثة اموال وستة اشيا الا جزء مال وخمسة اعداد وضعناهما هكذا

	الاجناس الزايدة				الاجناس الناقصة			
المزيد	٠	خمسة اموال	٠	ومائة عدد	٠	٠	الا عشرة اشيا	وكعبا
المزيد عليه	كعب واحد	وثلثة اموال	وستة اشياء	٠	جزء مال الا	وخمسة اعداد	٠	٠
مجموعهما	كعب واحد	وثمانية اموال	اشياء وستة	ومائة عدد	جزء مال الا	اعداد وخمسة	اشياء وعشرة	وكعبا واحدا
المجموع بعد طرح المشترك	٠	ثمانية اموال	٠	وخمسة وتسعون عددا	جزء الا مال	٠	اشياء واربعة	٠

وكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعون عددا الا جزء مال واربعة اشيا الفصل الثالث في التفريق فان لم يكن في المنقوص و المنقوص منه استثناء نضع اجزاء المنقوص منه في جدول والمنقوص تحته او فوقه والاولى ان نضع كل جنس تحت جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المنقوص هل يوجد في المنقوص منه ذلك الجنس ام لا فان وجد وكانا متساويي العدد نطرحهما بان نخط تحت كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي العدد نطرح الاقل مطلقا ومن الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته بعد الخط الفاصل ثم نستثني ما بقي في جدول المنقوص مما بقي في جدول المنقوص منه بالامثال لو اردنا ان ننقص خمسة اموال وستة اشيا وعشرين عددا من كعب وستة اموال و

المنقوص	٠	خمسة اموال	اشياء وستة	عددا وعشرون	٠
المنقوص منه	كعب	وستة اموال / مال و [illegible]	٠	ومائة عدد / ثمانون عددا	وجزء شيء

مائة وجزء شيء عملنا هكذا فبقي كعب ومال وثمانون عددا وجزء شيء الا ستة اشيا وان كان في المنقوص منه استثناء فقط نضع اجزاء المستثنى في بيان المستثنى منه في جدول بحيث يكون المستثنى والمستثنى منه في صف واحد ونضع اجناس المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في صف المنقوص نزيد على

المستثنى من المنقوص منه ونستثنى المجموع من الاجناس المستثنى منه من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين وثلثة اشيا واثنين وجزء مال الا مالا وضعناهما هكذا

المنقوص	٥	مال	وشيئان	وخمسة اعداد / ثلثة اعداد	٥	٥
المنقوص منه	كعبان	٥	وثلثة اشيا / شئ واحد	واثنان	وجزء مال	الا مالا

فبقى فى صف المنقوص مال وثلثة اعداد وفى صف المنقوص منه كعبان وشئ وجزء مال الا مالا زدنا ما بقى فى صف المنقوص على المستثنى للمنقوص منه وهى مال بلغ مالان وثلثة اعداد استثناها من الاجناس الزايدة الباقية فى صف المنقوص منه فصار كعبان وشئ وجزء مال الا مالين وثلثة اعداد وهو المط وان كان فى المنقوص والمنقوص منه معا استثنا فنجمع الاجناس الناقصة للمنقوص مع الاجناس الزايدة للمنقوص منه ليجبر المنقوص ونزيد فى المنقوص منه بقدر جبر المنقوص ثم ننقص الاجناس الزايدة للمنقوص من الاجناس الزائدة الحاصلة والناقصة للمنقوص منه عن الحاصل عمّ

الفصل الرابع فى ضرب هذه الاجناس بعضها فى بعض والمطلوب فيه

معرفة كمية الحاصل وجنسيته اما الاول فكما سبق واما الثانى فقد ذكرنا فى الباب الخامس من المقالة الاولى ان لهذه الاجناس سلسلتان فى طرفى الصعود والنزول وابتداءهما من الواحد وجميعها متناسبة على الولاء وعدد منزلة الواحد صفر وللشئ وجزء الشئ واحد وللمال وجزء المال اثنان وللكعب وجزء الكعب ثلثة ولمال المال وجزء مال المال اربعة وهكذا بالغا ما بلغ وههنا يكون العدد فى حكم الواحد ولو كان اكثر منه او اقل لان العدد لما كان هو كمية جنس الواحد كما ان خمسة اشيا هى كمية الاشيا فاذا ضربنا جنسا من هذه الاجناس فى جنس اخر يكون

الحاصل من جنس يكون عدد منزلته بقدر مجموع عددي منزلتي المضروبين ان كانا في
طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول والا فبقدر فضل احدهما على الآخر وهو في
المجموع والفضل في فلذا اوردنا جدولا فيه جنسية حواصل ضرب هذه الاجناس بعضها في
بعض وليعرف منه جنسية خارج قسمة بعضها على بعض وهو هذا



وان كان احد المضروبين جنسا واحدا والآخر اكثر منه نضرب كميته اي عدده في كمية
كل واحد من اجناس المضروب فيه فيكون كل واحد من الحواصل كمية جنس الحاصل وهو
ما وقع في ملتقى المضروبين في الجدول ونحصل ما ذكرنا وان كان كل واحد من المضروبين
اكثر من جنس واحد نرسم ذا اربعة اضلاع ونقسمها في الطول بعدة اجناس احد المضروبين
بخطوط وفي العرض بعدة اجناس الآخر ليقسم الشكل بمربعات ونكتب احد المضروبين

على اعلى الشكل كل جنس منه محاذيا بالجدول والاخر على يمين الشكل والاولى ان نقدم
اعظم المنازل ثم اعظم الباقية الى ان يتم او بالعكس ثم نضرب كل واحد من اجناس
المضروب في كل واحد من اجناس المضروب فيه ونعرف جنسية الحاصل وكميته و
نكتبهما في ملتقى المضروبين الى ان يتم ثم نجمع كمية كل ما كان متجانسا ونجمعها
مع ساير المختلفة بالعطف مثاله اردنا ان نضرب شيئين وخمسة اموال في
شيئين وخمسة اموال عملنا هكذا
فالحاصل اربعة اموال وعشرون
كعبا وخمسة وعشرون مال مال

	شيئان	وخمسة اموال
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال

مثال اخر

	ثلاثة اعداد	واربعة اشياء	وثلاثة اموال
[illegible]	خمسة عشر شيئا	عشرون مالا	خمسة عشر كعبا
[illegible]	ستة اموال	ثمانية كعاب	ستة اموال مال

فالحاصل خمسة عشر شيئا وستة وعشرون مالا وثلثة وعشرون كعبا وستة اموال مال

وان كان مع احد المضروبين او مع كليهما استثنى نفرض تمييز مربعات الاجناس
الزايدة والناقصة في الشبكة بخط مثناة ثم نجمع حواصل ضروب الاجناس
الزايدة في الزايدة والناقصة في الناقصة معا على حدة ونجمع حواصل ضروب
الاجناس الزايدة في الناقصة ونستثنيها من الاول لان حاصل ضرب الزايد
في الزايد زايد وحاصل ضرب الناقص في الناقص ايضا زايد وحاصل ضرب الزايد في
الناقص وبالعكس ناقص ثم نطرح ما كان مشتركا في المستثنى والمستثنى منه مثاله

المضروب فيه	خمسة اعداد	وشيئان	وكعب	الا مالا	وجزء شيء
مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مالا كعب	مالا مال	شيئان
وكعب	خمسة كعاب	مالا مال	كعب كعب	مال كعب	مال مال
الا اربعة	عشرون عددا	اربعة اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجزاء شيء
وشيئا	خمسة اشياء	مالان	مال مال	كعب	واحد

ضرب ما فيه استثناء فحصل كعب كعب وما لا كعب وما لا مال وعشرة كعاب واربعة
عشر مالا وواحد واربعة اجزاء شئ الا مال كعب وثلثة اموال مال واربعة كعاب و
ثلثة اموال واحد عشر شيئا وعشرون عددا وبعد اسقاط ما كان مشتركا حصل
كعب كعب ومال كعب وستة كعاب وواحد عشر مالا واربعة اجزاء شئ الا مال مال واحد
عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن كيفية ضرب
ما فيه قسمة كضرب شئ مقسوم على شئ في شئ مثلا ضرب مائة مقسوم على خمسة في اثنين
اعني ضرب خارج قسمة مائة على خمسة وهو عشرون في اثنين ولان لا خفاء فيها
تركناها

الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض

اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد نقسم كمية جنس المقسوم على كمية
جنس المقسوم عليه فما خرج فهو عدد جنس خارج القسمة الذي يكون عدد منزلته
بقدر الفضل بين عددي منزلة المقسومين ان كانا في طرف واحد وبقدر
مجموعهما ان اختلفا وهو من طرف الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة
المقسوم عليه والا من طرف النزول وهو الذي وقع في خط نقطة المقسوم من الجدول
الذي سبق ويحصل جنسية خارج القسمة من ذلك الجدول ايضا بطريق اخر وهو
ان نطلب المقسوم في طول جدول يكون على راس جنس المقسوم عليه فالجنس الذي وقع
بازاء المقسوم على الحاشية فهو المطلوب مثاله قسمنا ثلثة اشياء على ستة كعاب خرج
نصف جزء مال مثال اخر قسمنا عشرة كعاب على مالين خرج خمسة اشياء وان
اردنا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد فنقسم كل جنس من المقسوم على المقسوم
عليه ونجمع بين الحواصل بواو العطف وان كان في المقسوم استثناء نقسم المستثنى
منه اولا عليه فما خرج نستثني منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه وان

اردنا ان نقسم جنسًا واحدًا او اكثر فان امكن ان نجد ما اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فهو المطلوب والا فتعذر

الفصل السادس

في استخراج جذر هذه الاجناس والضلع الاول من سائر المضلعات

اذا اردنا جذر جنس واحد ننظر ان كان عدد منزلته زوجا كالمال ومال المال وكعب الكعب ومال كعب الكعب ناخذ جذر عدد الجنس ونصف عدد منزلته فالجذر الحاصل من الجنس الذي يسمى لذلك النصف هو المطلوب مثلا جذر تسعة اموال ثلثة اشيا وجذر اربعة مال كعب كعب مالا مال وان كان عدد منزلة ذلك الجنس فردا فالجذر له في الاجناس وان كان في نفس الامر مجذورا لكنه في حكم ما لا جذر له وكذا لو نريد جذر جنسين واربعة اجناس واما لثلثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي الاعلى والادنى في رتبته جذر بالعدد والجنس معا والجنس الاوسط يكون مساويا لحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر فيكون مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس كاربعة اموال وعشرين كعبًا وخمسة وعشرين مال المال يكون جذره شيئين وخمسة اموال وامتحانه وتيسير تصوره يحصل من هذه الشبكة

شيئان	وخمسة اموال
اربعة اموال	عشرة كعاب
عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال المال

فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال المال

واما لخمسة اجناس فان وجد لجنسي الاعلى والادنى جذرهما العدد والجنس معا وكذا وجد لجنس الاوسط بعد حذف حاصل ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر منه جذر ويكون جنس الواقع بين الادنى والاوسط مساويا لحاصل ضرب جذر الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر والواقع بين الاوسط والاعلى مساويا لحاصل ضرب جذر الاعلى

في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلثة
جذر مجموع تلك الاجناس الثلثة الخمسة ويسهل تصوره من هذه الشبكة

شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب	ثمانية اموال مال
وخمسة اموال	عشرة كعاب	٢٥ مال مال	٢٠ مال كعب
واربعة كعاب	ثمانية اموال مال	٢٠ مال كعب	١٦ كعب كعب

فيحصل اربعة اموال وعشرون كعبًا واحد واربعون مال مال
واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب واما الستة اجناس
فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذر بالعدد
والجنس معا ويكون الاوسط الاخر مساويا لحاصل احد جذري الطرفين
في ضعف جذر الاخر وكل واحد من الجنسين الباقيين يكون مساويا
لحاصل جذر احد الاوسطين في ضعف جذر الاخر فمجموع
الجذور الثلثة جذر مجموع تلك الاجناس الستة ويسهل تصوره

من هذه الشبكة اثنان من العدد وثلثة اشيا وخمسة كعاب

اثنان من العدد	اربعة اعداد	ستة اشياء	عشرة كعاب
وثلثة اشياء	ستة اشياء	تسعة اموال	١٥ مال مال
وخمسة كعاب	عشرة كعاب	١٥ مال مال	٢٥ كعب كعب

فيحصل اربعة اعداد واثنا عشر شيئا وتسعة اموال وعشرون
كعبًا وثلثون مال المال وخمسة وعشرون كعب
كعب واما السبعة اجناس فليتصور
من هذه الشبكة

شيئان وخمسة اموال واربعة كعاب وثلثة اموال مال

	شيئان	وخمسة اموال	واربعة كعاب	وثلثة اموال مال
شيئان	٤ اموال	١٠ كعاب	٨ اموال مال	٦ اموال كعب
وخمسة اموال	١٠ كعاب	٢٥ مال مال	٢٥ مال كعب	١٥ كعب كعب
واربعة كعاب	٨ مال مال	٢٠ مال كعب	١٦ كعب كعب	١٢ مال مال كعب
وثلثة اموال مال	٦ مال كعب	١٥ كعب كعب	١٢ مال مال كعب	٩ مال كعب كعب

يحصل

٤ اموال	٢٠ كعبا	٤١ مال مال	٥٢ مال كعب	٤٦ كعب كعب	٢٤ مال مال كعب	٩ مال كعب كعب	
جذره شيئان		جذر بعض منه خمسة اموال		جذر بعض منه اربعة كعاب		جذره ثلثة اموال مال	

اثنان من العدد وخمسة اموال وثلثة كعاب واربعة اموال مال

	اثنان من العدد	وخمسة اموال	وثلثة كعاب	واربعة اموال مال
اثنان من العدد	٤ اعداد	١٠ اموال	٦ كعاب	٨ اموال مال
خمسة اموال	١٠ اموال	٢٥ مال مال	١٥ مال كعب	٢٥ كعب كعب
ثلثة كعاب	٦ كعاب	١٥ مال كعب	٩ كعب كعب	١٢ مال مال كعب
مجموع اربعة اموال مال	٨ اموال مال	٢٠ كعب كعب	١٢ مال مال كعب	١٦ مال كعب كعب

يحصل

٤ اعداد	٢٠ مال	١٢ كعب	٤١ مال مال	٣٠ مال كعب	٤٩ كعب كعب	٢٤ مال مال كعب	١٦ مال كعب كعب
جذره اثنان			جذر بعضه خمسة اموال		جذر بعضه ثلثة كعاب		جذره اربعة اموال مال

وان لم يجد بتلك الشرايط فلا يوجد جذره في الاجناس واما الضلع الاول من تلك
ساير المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا او يوجد العدد منزلة ذلك
الجنس كسر يسمى العدد منزلة ذلك المضلع فناخذ جنسا يكون عدده منزلته بقدر ذلك و

الكسر

الكسر مثاله اردنا ضلع اول مال مال الكعب مكررا اربع مرات وعدد منزلة هذا
الجنس اثنا عشر وعدد منزلة المضلع اعني مال المال اربعة وسمينا الربع وربع اثنى
عشر ثلثة وهي عدد منزلة الكعب وهو ضلع مال المال الكعب مكررا اربع مرات وان لم
يوجد لعدد منزلته كسر سمي لعدد منزلة المضلع المطلوب فلا يوجد ضلعه الاول واما ان كان
الجنس اكثر من واحد فلان الاحتياج به قليل والمباحث فيه كثيرة فايراده يليق بغير هذا
الكتاب **الفصل السابع** في ذكر المسائل الجبرية فاذا انتهى العمل الى التعادل
لا يخلو من ان يكون جنس واحدا او اكثر ولان الاجناس غير متناهية فيكون المسائل ايضا
غير متناهية بل يكون انواعا غير متناهية كما يعادل جنس واحد جنسا واحدا او جنسين
او ثلثة او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية
له جنسين او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له ولم يبين المتقدمون كيفية
استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين غير العدد والشيء والمال من الاجناس الاخرى
الا ما سنشير اليه فينحصر علمهم في ستة مسائل وهي اما ان يعادل جنس واحد من الثلثة
جنسا واحدا منها يسمى بالمفردات وهي ثلث مسائل الاولى عدد معادل للاشياء
والثانية اشياء معادلة للاموال والثالثة عدد معادل للاموال واما ان يكون جنس
واحد من الاجناس الثلثة معادلة للجنسين الباقيين يسمى بالمقترنات وهي ايضا
ثلث مسائل الاولى عدد يعادل اشياء واموالا والثانية اشياء يعادل عددا واموالا
والثالثة اموال يعادل عددا واشياء وان كان التعادل بين اجناس اخرى يكون
المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة اعني يكون المعادلة
بين جنسين متواليين وثلثة اجناس متوالية فاذا بدلنا باجناس الست المذكورة
كل لنظيره لصارت ايضا من الستة المذكورة واما ان كانت التعادل بين اربعة اجناس

وفي كل نوع مسائل غير متناهية صح

متوالية كعدد وشيء ومال وكعب اي يعادل بعض من هذه الاربعة بعضا اخر منها
كما يعادل جنس واحد منها جنسا اخر منها او جنسين او ثلثة او يعادل جنسا منها
جنسين اخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة ويكون ستة منها ما سبق ويبقى
تسع عشرة مسئلة وقد اورد شارح البهائية ان الامام شرف الدين المسعودي
استخرج تسع عشرة مسئلة غير الست المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول
منها ويمكن ان يكون هي هي وان كانت الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض خمسة
اعني من العدد الى مال المال فينحصر في خمس وتسعين مسئلة ويكون خمس عشرة
منها ما سبق ذكرها بقي سبعون ولم يبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول
منها فضلا عما جاوز الاجناس من الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول
بالمسائل السبعين التي لم يتعرضها احد من المتقدمين والمتاخرين وكذا بالتسع
عشرة التي قيل استخرجها الامام شرف الدين المسعودي وليت شعري اهذا البسط
مما استخرجا او هو او كانا متوافقين اولا وايضا استنبطنا مسائل كثيرة غيرها
كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او ثلثة ولو كانا
متباعدين في الرتبة ولكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر نوردها
في كتاب مفرد ان شاء الله تعالى ونورد في هذا الكتاب منها ما كان يكون سهل عمل

الفصل الثامن في كيفية استخراج المجهول بالمسائل الست المشهورة المذكورة

اما المسئلة الاولى من المفردات فهي عدد يعادل اشياء نقسم العدد على عدد الاشياء
فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول اعني المجهول الذي فرض شيئا كعشرة اعداد يعادل
شيئين فقسمنا العشرة على الاثنين خرج خمسة فالشيء المجهول خمسة واما المسئلة
الثانية منها فهي اشياء يعادل اموالا نقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فما خرج

فهو مقدار الشئ المجهول وهذا العمل مثل عمل الرد والتكميل يحصل منه كثير مال واحد
من الاشيا بل كميته شئ واحد من العدد مثاله عشرون شيئا يعادل خمسة اموال قسمنا
العشرين على الخمسة خرج اربعة وهي مقدار الشئ المجهول واما المسئلة الثالثة منها
فهي عدد يعادل اموالا نقسم العدد على عدد الاموال فما خرج فهو المال المجهول ناخذ
جذره فهو الشئ المجهول وهذا ايضا كعمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من
العدد مثاله عشرون عددا يعادل خمسة اموال قسمنا العشرين على عدد الاموال وهو
خمسة خرج من القسمة اربعة وهي مقدار المال المجهول اخذنا جذرها فكان اثنان
وهما مقدار الشئ المجهول واما المسئلة الاولى من المقترنات فهي عدد يعادل اشيا
واموالا وبعد الرد والتكميل يصير الى عدد معادل الاشيا ومال واحد نربع نصف
عدد الاشيا ونزيده على العدد وناخذ جذر المجموع وننقص منه نصف عدد الاشيا
فما بقي فهو مقدار الشئ المجهول مثاله احد وعشرون عددا يعادل اربعة اشيا ومالا
واحدا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان اربعة زدناها على العدد بلغت خمسة
وعشرون اخذنا جذره وكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشيا وهو اثنان
بقيت ثلثة وهي الشئ المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه وهو هذا

كان عدد الاشيا	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشيا	اخذنا جذره فكان	نقصنا منه نصف عدد الاشيا فبقي الشئ المجهول
٤	٢	٤	٢١	٢٥	٥	٣

واما المسئلة الثانية من المقترنات فهي اشيا معادلة للعدد واموال وبعد الرد
والتكميل يصير الى اشيا معادلة لعدد ومال واحد نربع نصف عدد الاشيا وننقص

منه العدد وما بقي ناخذ جذره ونزيده على نصف عدد الاشيا او ننقصه منه ايهما اردنا فما بلغ او بقي فهو الشئ المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشيا فالمسئلة مستحيلة وان كان مساويا له فنصف عدد الاشيا هو الشئ المجهول مثاله عشرة اشيا يعادل مالا واحدا واحدا وعشرين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان خمسة وعشرين نقصنا منه العدد وهو احد وعشرون بقيت اربعة اخذنا جذرها فكان اثنان زدناهما على نصف عدد الاشيا تارة بلغت سبعة فهي الشئ المجهول او ناخذ ايهما اردنا يصح المطلوب من كل منهما ووضعنا هذا العمل في الجدول هكذا

ونقصناهما منه ثانية بقيت ثلثة وهي ايضا الشئ المجهول صح

كان عدد الاشيا	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشيا	جذر الباقي	زدنا الجذر على نصف عدد الاشيا بلغ	ونقصنا من نصف عدد الاشيا بقي
١٠	٥	٢٥	٢١	٤	٢	٧	٣

واما المسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال معادلة لاشيا وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد معادل لاشيا وعدد نربع نصف عدد الاشيا ونزيده على العدد وناخذ جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشيا فما بلغ فهو الشئ المجهول مثاله مال واحد يعادل ستة اشيا واربعين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان تسعة زدناها على العدد وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة زدناها على نصف عدد الاشياء وهو ثلثة بلغت عشرة وهي الشئ المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول

كان عدد الاشياء	فيكون نصفه	مربعه	وكان العدد	مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشياء	كان جذر المجموع	مجموع الجذر ونصف عدد الاشياء
٦	٣	٩	٤٥	٤٩	٧	١٥

الفصل التاسع فى كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة فناخذ بمثل عدد ما كان نعدده منزلة اقل عددا وبمثل عدد ما يليه اشياء ثم بمثل عدد ما يليه ان كان اموالا لينتهى بمسئلة من المسائل الست المذكورة فيستخرج منه المجهول كما ذكرنا مثلا اذا كانت ستة كعاب تعادل ثمانية اموال ومال كعب ناخذ بدل ستة كعاب ستة اعداد وبدل ثمانية اموال ثمانية اشيا وبدل مال كعب مالا فيكون ستة اعداد معادلة لثمانية اشيا ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات **الفصل العاشر** فيما وعدنا ايراده من المسائل التى استنبطناها اذا انتهى العمل الى معادلة جنس واحد جنسا واحدا ولو كانا متباعدين فيكون مسائل هذا النوع غير متناهية ولم يذكرها المتقدمون وانا استنبطت قاعدة يخرج منها جميعها وهى ان نقسم عدد ما كان عدد منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته اكثر فما خرج نحفظه وناخذ التفاضل بين عددى منزلتى الجنسين المتعادلين وناخذ الضلع الاول من المحفوظ على انه من مضلع يكون عدد منزلته بعدد التفاضل بين عددى منزلتى الجنسين المتعادلين فهو الشىء المجهول مثال الاربعة وثلثون مالا تعادل اربعة كعاب كعب فقسمنا عدد الاموال وهو اربعة

وستون على عدد كعاب الكعب فهو اربعة خرجت من القسمة ستة عشر اخذنا
ضلع اوله على انه مال مال لان التفاضل بين عدد منزلة المال وعدد منزلة كعب
الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال فكان اثنان وهما الشيء المجهول مثال
اخر اربعون عددا يعادل خمسة كعاب قسمنا الاربعون على الخمسة فخرجت ثمانية
اخذنا كعبها لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلثة وهي عدد منزلة الكعب
مثال اخر اذا كان مائتان وثلثة واربعون عددا معادلا لثلثة اموال مال
قسمنا العدد على عدد مال المال لخرج احد وثمانون اخذنا ضلعه الاول على انه
مال مال فكان ثلثة وهي الشيء المجهول هذا ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو شامل
للمفردات الثلثة ايضا وسنورد سائر ما استنبطنا في هذا الباب في كتاب مفرد واما
امثلة استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع ان شاء الله تعالى
الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطاين وهو يصح اذا سئل
عن مجهول عمل عليه كذا وكذا صار عددا معينا مثل ان نضعف او نزيد
عليه او ننقص منه نصفه او ضعفه او ضرب في عدد معلوم غير مجهول وان اوتي
في المسئلة ضرب مجهول في مجهول اخر او قسمة مجهول على مجهول اخر او احتيج الى استخراج
جذر او كعب او مثلهما لا يصح به وهو ان نفرض المجهول اي عدد شئنا ونعمل عليه
ما فهمنا عن كلام السائل حتى يحصل حاصل فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب
والا ناخذ التفاضل بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو المسمى بالخطأ
الاول ثم نفرض المجهول عددا اخر ونعمل عليه كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق
المعلوم فهو المطلوب والا فناخذ التفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى بالخطاء
الثاني ثم نستخرج من هذين الخطاين صوابا بان نضرب المفروض الاول في الخطأ

الثاني وكذا المفروض الثاني في الخطاء الاول فان كان الخطاءان زائدين معاً على المعلوم
او ناقصين منه معا نقسم التفاضل بين حاصلي الضربين على التفاضل بين
الخطاءين فما خرج فهو المجهول المطلوب وان كانا مختلفين في الزيادة والنقصان نقسم
مجموع الحاصلين على مجموع الخطاءين فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا عددا اذا
ضرب في ثلثة وزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه عشرة صار
تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلثة حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة
بلغت خمسة وعشرون ضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو
ناقص من التسعين المعلوم بثلثين وهو الخطاء الاول ثم نفرضه سبعة وعملنا
عليها ما سبق حصل الخطاء الثاني ثمانية عشر وهو ناقص ايضا فضربنا المفروض الاول
وهو الخمسة في الخطاء الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض الثاني
وهو سبعة في الخطاء الاول وهو ثلثون حصل مائتان وعشرة ولما كان الخطاءان
ناقصين معا اخذنا التفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرون قسمناها
على التفاضل بين الخطاءين وهو اثنا عشر خرج عشرة فهي العدد المطلوب

الباب الثالث في ايراد بعض القواعد الحسابية يكون الاحتياج بها في

استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون قاعدة القاعدة الاولى اذا اردنا ان نضرب
جذر عدد في جذر عدد اخر او جذر جنس في جذر جنس اخر ولم نعرف لذلك الجذر
لتعذره او لاستحالته فنضرب احد ذينك العددين او الجنسين في الاخر ونأخذ جذر
الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين
ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين حصل مائتان وخمسة وعشرون اخذنا
جذره فكان خمسة عشر فهو المطلوب وكذا ان يكون جذر تسعة اموال في جذر خمسة

وعشرين مال المال خمسة عشر كعبا مثال آخر اردنا ضرب جذر اثنين في جذر ثمانية
ضربنا الاثنين في الثمانية حصلت ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة وهو المطلوب
وكذا يكون ضرب جذر كعبين في جذر ثمانية اموال الكعب ضربنا احد المجذورين
في الآخر حصلت ستة عشر مال الكعب كعب اخذنا جذره فكانت اربعة اموال المال
وكذا الحكم في ضرب ضلع او كل مضلع في ضلع او ذلك المضلع ايضا الجنسين
متفقين او مختلفين ككعب جنس في كعب جنس آخر او ذلك الجنس او ضلع مال المال
جنس في ضلع مال المال جنس آخر او ذلك الجنس مثاله اردنا ان نضرب كعب ثلثة
اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد في تسعة كعاب حصلت سبعة و
عشرون كعبا اخذنا كعبه فكان ثلثة اشياء وهو المطلوب واما اذا اردنا ان نضرب
ضلع او مضلع من جنس في ضلع او مضلع من ذلك الجنس او من جنس آخر على ان
المضلعين يكونان مختلفين كجذر مثلا في كعب او جذر في مال المال فنرقي احد
الجنسين او كليهما بان نضرب احد الجنسين في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الاول
او الثاني وكذا نعمل بالآخر الى ان يصير مضلعين متفقين فنضرب احدهما في الآخر
ونأخذ ضلع او الحاصل على انه ذلك المضلع المتفق فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب
جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة في نفسه حصل احد وثمانون فيكون الجذر
المذكور ضلع مال المال ثم ضربنا التسعة فيه حصل سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون
الجذر المذكور ضلع كعب كعبه ثم ضربنا الثمانية المذكورة في نفسها حصلت اربعة
وستون فيكون الكعب المذكور كعب كعبه فاذا بلغ كل واحد منهما الى مضلع واحد وهو
كعب كعب ضربنا احدهما في الآخر اعني اربعة وستين في سبعمائة وتسعة وعشرين
حصل ٤٦٦٥٦ اخذنا ضلعه على انه كعب كعب فكان ستة وهي المطلوب واذا اردنا

ان نضرب جذر تسعة اموال مال في كعب ثمانية من العدد ضربنا تسعة اموال مال
في نفسه حصل احد وثمانون مال كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول
على انه مال مال ولوازم ذلك الجنس مال كعب كعب ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور
في الحاصل حصل سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه
الاول على انه كعب كعب ولوازم ذلك الجنس كعب مكرر اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة
من العدد في نفسها حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور ضلع اوله على انه
كعب كعب فضربناه في كعب كعب تسعة اموال المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون
كعبا مكررا اربع مرات حصل ٤٦٦٥٦ كعبا مكررا اربع مرات اخذنا ضلعه الاول
على انه كعب كعب كانت ستة اموال وهو المطلوب وكذا يكون الحكم في القسمة اعني اذا اردنا
ان نقسم جذر عددا او جنس على جذر عدد او جنس اخر نقسم مجذور المقسوم على مجذور
المقسوم عليه ونأخذ جذر خارج القسمة فهو المطلوب القاعدة الثانية اذا اردنا ان نستخرج
جذر اجناس المجهولات بالتعيين لا على الطريق الذي مر فان الجذر هناك كان مجهولا ايضا
فالطريق فيه ان نطلب مجذورا ما اذا قوبل بالجنس المطلوب جذره او بالاجناس جذرها
انتهى العمل الى معادلة جنس لجنس اخر يليه كعدد لشيء او شيء لمال او مال لكعب او جزء مال
لجزء شيء ثم نقسم عدد الجنس الادنى على عدد الجنس الاعلى فما يخرج فهو مقدار شيء واحد
بحسبه مقدار الاجناس المطلوب جذرها بان نأخذ للمال الواحد مربع مقدار ذلك
الشيء اي مربع خارج القسمة وللكعب الواحد مكعبه وللمال المال مال ماله وعليه القياس ثم
نضرب عدد كل جنس من الاجناس المطلوب جذرها في مقدار ذلك الجنس ونجمع الحواصل
ونزيد العدد عليه ان كان مع الاجناس المطلوب جذرها ونأخذ جذر المجموع فهو المطلوب
مثاله اردنا جذر ثلاثة كعاب قابلناه بمجذور ثلاثة اشياء وهو تسعة اموال يكون

المقابلة على الشرط المذكور فقسمنا عدد الجنس الادنى وهو التسعة على عدد
الجنس الاعلى وهو الثلثة خرج من القسمة وهي ثلثة وهي مقدار شيء واحد
يكون ماله تسعة وكعبه سبعة وعشرين وثلثة كعاب احدا وثمانين اخذنا جذره
فكان تسعة وهي جذر ثلثة كعاب مثال آخر اردنا جذر ستة اشيا وستة اموال
قابلناها بجذور ثلثة اشيا وهو تسعة اموال وبعد حذف ستة الاموال المشتركة
صارت ستة اشيا معادلة لثلثة اموال قسمنا الستة على الثلثة خرج من القسمة
اثنان وهو مقدار شيء واحد من الاجناس المطلوب جذرها اعني ستة اشيا وستة
اموال اخذنا ستة امثال الاثنين لستة الاشيا حصل اثنا عشر وستة امثال مربع
الاثنين لستة الاموال حصلت اربعة وعشرون مجموعهما ستة وثلثون وهو مقدار
ستة الاشيا وستة الاموال على ان شيئا واحدا اثنان اخذنا جذره فكان ستة وهي
جذر ستة الاشيا وستة الاموال مثال آخر اردنا جذر ستة عشر عددا وعشرين
شيئا وثلثة اموال قابلناه بجذور اربعة اعداد وشيئين وهو ستة عشر عددا و
ستة عشر شيئا واربعة اموال وبعد حذف المشتركة وهي ستة عشر عددا وثلثة اموال
آل الى معادلة اربعة اشيا لمال واحد قسمنا الاربعة على الواحد خرج من
القسمة اربعة وهي مقدار شيء واحد فيكون عشرون امثاله ثمانين وثلثة اموال
ثمانية واربعين وهما مع ستة عشر عددا مائة واربعة واربعون عددا وهو مقدار
ستة عشر عددا وعشرون شيئا وثلثة اموال الذي اردنا جذره فاخذنا جذره
فكان اثنا عشر وهو الجذر المطلوب على ان شيئا واحدا اربعة ولا يجب ان يكون جذر
ذلك الاجناس ما حصل بعينه بل يمكن ان يوجد لها جذور غير متناهية مثلا
لو قابلنا الاجناس المذكورة وهي ستة عشر عددا وعشرون شيئا وثلثة اموال

بجذور شيئين لا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا اثنا عشر شيئا
وبعد الجبر والمقابلة صار ستة وثلثون شيئا معادلا لمال واحد فقسمنا عدد الاشيا
على عدد الاموال خرج من القسمة ستة وثلثون بعينه لا غير لان المقسوم عليه واحد
وهو مقدار شيء واحد فيكون عشرون شيئا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال
٣٨٨٨ وهما مع ستة عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره فكانت ثمانية وستون وهو
جذر الاجناس المذكورة على ان شيئا واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر
بهذا الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا بان نطلب عددا بالاستقراء
اذا فرضنا مقدار شيء واحد وحسبنا به مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا وربما
كان هذا الطريق في بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثالثة اردنا ان نجمع
الاعداد المتوالية من الواحد الى اي عدد شئنا بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد
الاخير ونضرب المجموع في نصف العدد الاخير او نضرب العدد الاخير في نصف ذلك المجموع
مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا الواحد على العشرة بلغ احد عشر ضربناه
في نصف العشرة حصلت خمسة وخمسون واذا اردنا ان نجمع من غير الواحد الى اي عدد
شئنا نجمع الطرفين اعني اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع في نصف عدد تلك
الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المطلوب القاعدة الرابعة اذا
اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد على الفرد الاخير واحدا ونضرب
نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد في نفسه يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع
الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة زدنا عليها واحدا بلغت عشرة حصلنا
مربع نصفها كان خمسة وعشرون وهو المطلوب القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع
الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك

الازواج

الازواج فيما يليه اي فيما نزيد عليه بواحد يحصل المط مثاله اردنا ان نجمع
الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في ستة حصل ثلثون
فهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع ازواج الافراد المتوالية فضربنا
عددها في نفسه ونضعف الحاصل فهو المط مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد هي
ازواج الافراد متوالية على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها
صارت مائتان وهو المط ومن لم يعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل
زوج الفرد الاول ستة فزيد على عددها واحدا ونعمل ما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل
اثنين بقي مطلوبه واما جمع ازواج الازواج سنذكره في القاعدة التاسعة
القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وغيرها بتفاضلات
متساويات وهذه القاعدة مما استنبطناه ننقص من عددها واحدا ابدا فما بقي
نضربه في مقدار ما يتزايد به ونزيد على الحاصل العدد الاقل من تلك الاعداد
سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاكثر نزيد عليه العدد الاقل ثانيا
ونضرب ما يبلغ في نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المط وهذه القاعدة شاملة
للقاعدة الثالثة ايضا مثال ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة
من الواحد وهي واحد اربعة سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا من الستة
التي هي عددها واحدا بقيت خمسة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها الاعداد
حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا لانه اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد
السادس زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها في نصف الستة التي
هي عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد مثال اخر اردنا ان نجمع اربعة
اعدادا اولها سبعة متزايدة بثلثة ثلثة وهي سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر

نقصنا

نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عدتها بقيت ثلثة ضربناها في الثلثة التي
يتزايد بها تلك الاعداد حصلت تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اقل تلك الاعداد
بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة و
عشرين ضربناه في الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة واربعون وهو
المطلوب القاعدة الثامنة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وتفاضلاتها
المتوالية متزايدة اما بواحدة واحدة او اثنين اثنين او ثلثة ثلثة وعلى ذلك
القياس اما ما كانت تفاضلاتها متزايدة بواحدة واحدة فكالواحد والثلثة
والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة باثنين اثنين وهو
المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة والستة عشر وما كانت تفاضلاتها
متزايدة بثلثة ثلثة كالواحد والخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة
والثلثين وعليه القياس والعمل في جميع تلك الانواع ان ننقص من عددها واحدا
دائما ونضرب الباقي في مقدار ما يتزايد به التفاضلات وناخذ ثلث الحاصل
دائما ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي فالحاصل
هو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا
من العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في الثلثة التي تتزايد بها التفاضلات
حصلت سبعة وعشرون اخذنا ثلثه فكان تسعة نزيد عليها واحدا فبلغت
عشرة ضربناها في خمسة وخمسين الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة
بالنظم الطبيعي حصل خمسمائة وخمسون وهو المطلوب القاعدة التاسعة
اذا اردنا ان نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد وغيره وهذه ايضا
مما استنبطناه وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما ان ننقص من ضعفه

واحدا فالباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما ننظر الى
عدد مرات التضعيف فهو عدد منزلة اي مضلع فيحصل ذلك المضلع على ان ضلعه الاول
اثنان وطريق تحصيله ان ننظر الى عدد تلك المرات ان كان قابلا للتنصيف الى الواحد
ننظر انه كم مرة تقبل التنصيف الى الواحد او نعرف انه اي مضلع للاثنين وكم يكون
عدد منزلته نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد اي نضرب الاثنين في نفسه
ثم الحاصل في نفسه ثم الحاصل الثاني في نفسه هكذا بعدة ذلك العدد ليحصل العدد
الاخير نضاعفه وننقص منه واحدا ابدا ليحصل مجموع تلك الاعداد ولو نزيد
اولا واحدا على عدد مرات التضعيف ويكون المجموع قابلا للتنصيف نعمل به ما
عملنا ليحصل عدد المجموع بزيادة واحد مثاله اردنا ان نضعف الواحد ثمانية
مرات وهي قابلة للتنصيف الى الواحد بثلث مرات وكعب للاثنين وعدد منزلة
الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول اربعة ومربع
الثاني ستة عشر والثالث مائتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه
صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المطلوب واذا نقصنا منه واحدا
اخر بقي ٥١٠ وهو مجموع ثمانية ازواج متوالية وذلك ما وعدناه في القاعدة
السادسة مثال اخر اردنا ان نضع واحدا في بيت من بيوت الشطرنج و
الاثنين في بيت اخر والاربعة في بيت اخر وهكذا نضاعف لساير البيوت
الى ان يتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستون ويصير التضعيف
الاخير لجمع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة وستين وهو
قابل للتنصيف الى الواحد لست مرات فربعنا
الاثنين ست مرات هكذا

المربع السادس							المربع الخامس				المربع الرابع	المربع الثالث	المربع الثاني	المربع الاول
١٨	٤٤٦	٧٤٤	٠٧٣	٧٠٩	٥٥١	٦١٦	٤	٢٩٤	٩٦٧	٢٩٦	٦٥٥٣٦	٢٥٦	١٦	٤
ثمانية عشر الف [illegible] مرات	اربعمائة وستة واربعون الف الف [illegible] مرات	وسبعمائة واربعة واربعون الف الف [illegible]	وثلثة وسبعون الف الف الف	وسبعمائة وتسعة الاف الف	وخمسمائة وواحد وخمسون الف	وستمائة وستة عشر	اربعة الاف الف الف	ومائتا الف الف واربعة وتسعون الف الف	وتسعمائة الف وسبعة وستون الف	ومائتان وستة وتسعون	خمسة وستون الف وخمسمائة	وستة وثلثون	مائتان وستة وخمسون	ستة عشر	اربعة
تضعيف الرابع والستين وهو مجموع الاعداد الموضوعة في جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال مال كعب مكرر عشرين مرة للاثنين							تضعيف الثاني والثلثين موضوع في البيت الثالث والثلثين وهو مال كعب عشرة مرات للاثنين				تضعيف [illegible]	تضعيف [illegible]	تضعيف [illegible]	تضعيف [illegible]

ثم نصفنا المربع السادس صار ٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥٨٠٨ وهو العدد الموضوع في البيت الاخير من بيوت الشطرنج واما اذا لم يكن عدد مراتب التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي واحد فينقسم الى تلك الاعداد مثلا اذا كان عشرة نجعلها بقسمين هما ثمانية واثنان كل منهما قابل للتنصيف الى الواحد وان كان مائة نجعلها ثلثة اقسام كما قلناه وهي اربعة وستون واثنان وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة تقبل التنصيف الى الواحد فنضع هذه الاعداد في جدول ونسميها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه في جدول اخر ونسميها باعداد المرات وان كان احد من عدد اقسام العدد واحدا فنضع بازائه في جدول اعداد المرات صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة اكثر عدد المرات ثم نضع المربع الاخير بازاء العدد الاكثر في جدول وكذا نضع بازاء كل عدد من اعداد المرات

تاخذ منها اكثر عدد هو قابل للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي هكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي واحد فينقسم الى تلك الاعداد فيجعلها مثلا اذا كان عشرة واثنان بقسمين هما ثمانية واثنان كل منهما قابل للتنصيف الى الواحد صح

المربعات فما هو لعدة ذلك العدد ليكون بازاء كل عدد مربع حصل بتربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد وان كان في جدول المراتب صفر نضع بازائه الاثنين بغير تربيع ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد المراتب بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير نضعفه وننقص منه واحدا ليحصل المط مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد احد عشر مرة وهي مع الواحد اثنا عشر عددا ثم اخذنا من احد عشر اكثر عدد قابل للتنصيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان وبقي واحد فالثمانية تقبل التنصيف ثلث مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا تقبل فليس له عدد مراتب فحصل في جدول الاعداد ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين ثلث مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦ ومرة للثاني وكان اربعة واخذنا نفس الاثنين للثالث وهو كما وضعنا في هذا الجدول

اقسام احد عشر	اعداد المراتب	تربيع الاثنين بعدتها		
ثمانية	ثلث مرات يقبل التنصيف	ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاخير	٢٥٦	ثم ضربنا ٢٥٦
اثنان	مرة واحدة	مربع الاثنين مرة	٤	في الاربعة حصل
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢	١٠٢٤ ثم ضربنا

في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو التضعيف الاخير ضعفناه ونقصنا منه واحدا صار ٤٠٩٥ وهو المط وان اردنا تضاعيف عدد غير الواحد مرات معينة نحصل اولا تضاعيف الواحد بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير او عدد المجموع ايهما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي نريد تضاعيفه ليحصل العدد الاخير او عدد المجموع لذلك العدد مثاله اردنا ان نضعف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠ وهو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة فيكون المجموع على ان الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب

القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما

بجذور شيئين لا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا اثنى عشر شيئا وبعد الجبر والمقابلة صار ستة وثلثون شيئا معادلا لمال واحد فقسمنا عدد الاشياء على عدد الاموال خرج من القسمة ستة وثلثون بعينه لا غير لان المقسوم عليه واحد وهو مقدار شئ واحد فيكون عشرة الشئ سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال ٣٨٨٨ وهما مع ستة عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره فكانت ثمانية وستون وهو جذر الاجناس المذكورة على ان الشئ واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر بهذا الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا بان نطلب عددا بالاستقراء اذا فرضنا مقدار شئ واحد وحسبنا به مقدار الاجناس المط جذرها كان مجذورا وربما كان هذا الطريق فى بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثالثة اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الواحد الى اى عدد شئنا بالنظم الطبيعى نزيد الواحد على العدد الاخير ونضرب المجموع فى نصف العدد الاخير او نضرب العدد الاخير فى نصف ذلك المجموع مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا الواحد على العشرة بلغ احد عشر ضربناه فى نصف العشرة حصلت خمسة وخمسون واذا اردنا ان نجمع من غير الواحد الى اى عدد شئنا نجمع الطرفين اعنى اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع فى نصف عدد تلك الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المط القاعدة الرابعة اذا اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد على الفرد الاخير واحدا ونضرب نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد فى نفسه يحصل المط مثاله اردنا ان نجمع الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة زدنا عليها واحدا بلغت عشرة حصلنا مربع نصفها كان خمسة وعشرون وهو المط القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك

الازواج فيما يليه اى فيما نزيد عليه بواحد يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع
الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة فى ستة حصل ثلثون
فهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع ازواج الافراد المتوالية نضرب
عددها فى نفسه ونضعف الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد هى
ازواج الافراد متوالية على انا ولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها
صارت مائتان وهو المطلوب ومن لم يعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل
زوج الفرد الاول ستة فنزيد على عددها واحدا ونعمل ما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل
اثنين يبقى مطلوبه واما جمع ازواج الازواج سنذكره فى القاعدة التاسعة
القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وغيرها بتفاضلات
متساويات وهذه القاعدة مما استنبطناه ننقص من عددها واحدا ابدا ثم ما بقى
نضربه فى مقدار ما يتزايد به ونزيد على الحاصل العدد الاقل من تلك الاعداد
سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاكثر نزيد عليه العدد الاقل ثانيا
ونضرب ما بلغ فى نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المطلوب وهذه القاعدة شاملة
للقاعدة الثالثة ايضا مثال ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة
من الواحد وهى واحد اربعة سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا من الستة
التى هى عددها واحدا بقيت خمسة ضربناها فى الثلثة التى يتزايد بها الاعداد
حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا لانه اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد
السادس زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها فى نصف الستة التى
هى عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد مثال اخر اردنا ان نجمع اربعة
اعداد اولها سبعة متزايدة بثلثة ثلثة وهى سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر

نقصنا

نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عدتها بقيت ثلثة ضربناها في الثلثة التي
يتزايد بها تلك الاعداد حصلت تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اقل تلك الاعداد
بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة و
عشرين ضربناه في الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة واربعون وهو
المطلوب القاعدة الثامنة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وتفاضلاتها
المتوالية متزايدة اما بواحدة واحدة او اثنين اثنين او ثلثة ثلثة وعلى ذلك
القياس اما ما كانت تفاضلاتها متزايدة بواحدة واحدة فكالواحد والثلثة
والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة باثنين اثنين وهي
المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة والستة عشرة وما كانت تفاضلاتها
متزايدة بثلثة ثلثة كالواحد والخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة
والثلثين وعلى هذا القياس والعمل في جميع تلك الانواع ان ننقص من عددها واحدا
دائما ونضرب الباقي في مقدار ما يتزايد به التفاضلات ونأخذ ثلث الحاصل
دائما ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي فالحاصل
هو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا
من العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في الثلثة التي تتزايد بها التفاضلات
حصلت سبعة وعشرون اخذنا ثلثه فكان تسعة نزيد عليها واحدا بلغت
عشرة ضربناها في خمسة وخمسين الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة
بالنظم الطبيعي حصل خمسمائة وخمسون وهو المطلوب القاعدة التاسعة
اذا اردنا ان نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد وغيره وهذه ايضا
مما استنبطناه وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما ان ننقص من ضعفه

واحدا فالباقی هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما ننظر الى
عدد مراتب التضعيف هو عدد منزلته ای مضلع فيحصل ذلك المضلع على ان ضلعه الاول
اثنان وطريق تحصيله ان ننظر الى عدد تلك المراتب ان كان قابلا للتضعيف الى الواحد
ننظر انه كم مرة تقبل التضعيف الى الواحد او نعرف انه ای مضلع للاثنين وكم يكون
عدد منزلته نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد ای نضرب الاثنين فی نفسه
ثم الحاصل فی نفسه ثم الحاصل الثانی فی نفسه هكذا بعدة ذلك العدد ليحصل العدد
الاخير نضاعفه وننقص منه واحدا ابدا ليحصل مجموع تلك الاعداد ولو نزيد
اولا واحدا على عدد مراتب التضعيف ويكون المجموع قابلا للتضعيف نعمل به ما
عملنا ليحصل عدد المجموع بزيادة واحد مثاله اردنا ان نضعف الواحد ثمانية
مرات وهی قابلة للتضعيف الى الواحد بثلث مرات وكعب للاثنين وعدد منزلته
الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول اربعة والمربع
الثانی ستة عشر والثالث مائتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه
صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المط واذا نقصنا منه واحدا
اخر بقی ٥١٠ وهو مجموع ثمانية ازواج متواليات وذلك ما وعدناه فی القاعدة
السادسة مثال اخر اردنا ان نضع واحدا فی بيت من بيوت الشطرنج و
الاثنين فی بيت اخر والاربعة فی بيت اخر وهكذا نضاعف لساير البيوت
الى ان يتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستون ويصير التضعيف
الاخير لجمع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة وستين وهو
قابل للتضعيف الى الواحد بست مرات فربعنا
الاثنين ست مرات هكذا

المربع الأول	المربع الثاني	المربع الثالث	المربع الرابع	المربع الخامس				المربع السادس						
٤	١٦	٢٥٦	٦٥٥٣٦	٢٩٦	٩٦٧	٢٩٤	٤	٦١٦	٥٥١	٧٠٩	٠٧٣	٧٤٤	٤٤٦	١٨
اربعة	ستة عشر	مائتان وستة وخمسون	خمسة وستون الفا وخمسمائة وستة وثلثون	ومائتان وستة وتسعون	[illegible]	[illegible]	اربعة آلاف الف الف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تضعيف الثاني والثلثين موضوع في البيت الثالث والثلثين وهو مال كعب كعب عشرة مرات للاثنين				تضعيف الرابع والستين وهو مجموع الاعداد الموضوعة في جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال الكعب مكرر عشرين مرة للاثنين						

ثم نصفنا المربع السادس صار ٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥٨٠٨ وهو العدد الموضوع في البيت الاخير من بيوت الشطرنج واما اذا لم يكن عدد مراتب التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي واحد فنقسم الى تلك الاعداد مثلا اذا كان عشرة نجعلها بقسمين هما ثمانية واثنان فكل منهما قابل للتنصيف الى الواحد وان كان مائة نجعلها ثلثة اقسام كما قلناه وهي اربعة وستون واثنان وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة تقبل التنصيف الى الواحد فنضع هذه الاعداد في جدول ونسميها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه في جدول اخر ونسميها باعداد المراتب وان كان احد من عدد اقسام العدد واحدا فنضع بازائه في جدول اعداد المراتب صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة اكثر عدد المراتب ثم نضع المربع الاخير بازاء العدد الاكثر في جدول وكذا نضع بازاء كل عدد من اعداد المراتب من

فاخذ منها اكثر عدد هو قابل للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي واحد فينقسم الى تلك الاعداد فيجعلها مثلا اذا كان عشرة نجعلها بقسمين هما ثمانية واثنان كل منهما قابل للتنصيف الى الواحد مع

المربعات فما هو بعدة ذلك العدد ليكون بازاء كل عدد مربع حصل بتربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد وان كان في جدول المرات صفر نضع بازائه الاثنين بغير تربيع ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد المرات بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير ونضعفه وننقص منه واحدا ليحصل المط مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد احد عشر مرة وهي مع الواحد اثنا عشر عددا ثم اخذنا من احد عشر عدد اكثر قابل للتنصيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان وبقي واحد فالثمانية تقبل التنصيف ثلث مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا تقبل فليس له عدد مرات فحصل في جدول الاعداد ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين ثلث مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦ ومرة للثاني وكان اربعة واخذنا نفس الاثنين للثالث وهو كما وضعنا في هذا الجدول

اقسام احد عشر	اعداد المراتب للتنصيف	تربيع الاثنين بعدتها		
ثمانية	ثلث مرات تقبل التنصيف	ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاخير	٢٥٦	ثم ضربنا ٢٥٦
اثنان	مرة واحدة	مربع الاثنين مرة	٤	في الاربعة حصل
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢	١٠٢٤ ضربناه

في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو التضعيف الاخير ضعفناه ونقصنا منه واحدا صار ٤٠٩٥ وهو المط وان اردنا تضاعيف عدد غير الواحد مرات معينة نحصل اولا تضاعيف الواحد بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير او عدد المجموع ايهما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي نريد تضاعيفه ليحصل العدد الاخير او عدد المجموع بحسب ذلك العدد مثاله اردنا ان نضعف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠ وهو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة فيكون المجموع على ان الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب

القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما

يليه

يليه اعني ان نضرب الواحد في الاثنين والاثنين في الثلثة والثلثة في الاربعة
وهكذا الى ما اوردناه وطريقه ان ننقص من العدد الاخير واحدا وناخذ ثلثي الباقي و
نضربه في مجموع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي مثاله اردنا ان نجمع حواصل ضروب كل
واحد من الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة نقصنا من الستة واحدا واخذنا ثلثي
الباقي فكانت ثلثة وثلث ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرين حصل
سبعون وهو المط القاعدة الحادية عشرة اذا اردنا جمع حواصل ضروب كل عدد من الاعداد
المتوالية من الواحد فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه نحذف العدد الاخير ونجمع الباقية ونضرب
المجموع فيما نقص عنه بواحد يحصل المط مثاله اردنا مجموع حواصل الضروب لكل عدد
من الواحد الى الستة فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه جمعنا من الواحد الى الخمسة كان
خمسة عشر ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة وهو المط القاعدة الثانية عشرة
اذا اردنا جمع مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شينا نزيد واحدا على ضعف
العدد الاخير ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد مثاله ان نجمع مربعات الاعداد المتوالية
من الواحد الى ستة زدنا على ضعفها واحدا بلغ ثلثة عشر وكان ثلثه اربعة وثلثا
ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المط
القاعدة الثالثة عشرة اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى
كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد في نفسه يحصل المط مثاله اردنا مجموع مكعبات
الاعداد المتوالية من الواحد الى الخمسة جمعنا تلك الاعداد فكان احدى وعشرين ضربناها
في نفسه حصل اربعمائة واربعون وهو المط القاعدة الرابعة عشرة اذا اردنا جمع اموال
الاموال للاعداد المتوالية من الواحد ننقص من مجموع تلك الاعداد واحدا وناخذ خمس
الباقي دائما ونزيده على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في مجموع مربعات تلك الاعداد

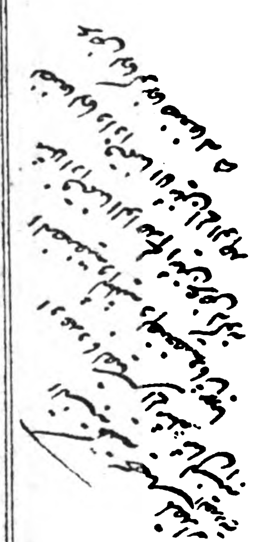
يحصل المط مثاله اردنا ان نجمع اموال الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة اخذنا مجموع تلك الاعداد فكان احدى وعشرين نقصنا منه واحدا بقي عشرون اخذنا خمسه فكان اربعة زدناها على احد وعشرين بلغ خمسة وعشرين ضربناها في احد وتسعين الذي كان مجموع مربعات تلك الاعداد حصل الفان وماتان وخمسة وسبعون القاعدة الخامسة عشر اذا اردنا جمع المضلعات المتوالية لاي عدد كان مع الضلع الاول في عدد ما ... ضلعنا ها نضرب الضلع الاول في المضلع الاخير ونقص من الحاصل الضلع الاول ونقسم الباقي على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج وهو المط نوع آخر ننقص من المضلع الاخير واحدا دائما ونضرب الباقي في الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج فهو المراد نوع آخر ننقص من المضلع الاخير الضلع الاول ونقسم ما بقي على عدد ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج نزيد عليه المضلع الاخير ليحصل المط مثال النوع الاول اردنا جمع المضلعات المتوالية للاربعة الى مال الكعب ضربنا الضلع الاول وهو اربعة في المضلع الاخير اي مال كعبها وهو ١٠٢٤ احصل ٤٠٩٦ نقصنا منه الضلع الاول وهو اربعة بقي ٤٠٩٢ قسمناه على ثلثة وهو ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ١٣٦٤ وهو المط مثال النوع الثاني نقصنا من المضلع الاخير وهو ١٠٢٤ واحدا بقي ١٠٢٣ ضربناه في الضلع الاول وهو اربعة حصل ٤٠٩٢ قسمنا على ثلثة خرج ١٣٦٤ وهو المراد مثال النوع الثالث نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من المضلع الاخير وهو ١٠٢٤ بقي الف وعشرون قسمنا على ثلثة وهي ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ثلثمائة واربعون زدناه على المضلع الاخير وهو الف واربعة وعشرون بلغ ١٣٦٤ وهو المطلوب

وان كان الضلع الاول كسرا ننقص كسر المضلع الاخير عن مخرجه ونضرب الباقي في
كسر الضلع الاول ثم ما حصل نقسمه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره ثم ما خرج من
القسمة نقسمه على مخرج المضلع الاخير ان كان اكثر منه والا ننسبه مثاله اردنا ان
نجمع مضلعات ثلثة ارباع الى مال المال وكان مال مال له ٨١ / ٢٥٦ نقصنا كسره عن مخرجه
بقي ١٧٥ ضربناه في كسر الضلع الاول الذي هو ثلثة حصل ٥٢٥ قسمنا على
مخرج المضلع الاخير فخرج من القسمة [١٣ / ٢٥٦] وهو المطلوب مثال اخر اردنا ان نجمع
مضلعات متواليات الثلثة اسباع الى الكعب وكان كعبها ٢٧ / ٣٤٣ اخذنا فضل
مخرجه على كسره فكان ٣١٦ ضربناه في الثلثة التي هي كسر الضلع الاول حصل ٩٤٨
قسمناه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره وهو اربعة خرج من القسمة ٢٣٧
نسبناه الى مخرج المضلع الاخير الذي هو ٣٤٣ فصار هكذا [٢٣٧ / ٣٤٣] وهو المطلوب
والضابطة الشاملة للصحاح والكسور ان ناخذ التفاضل بين الواحد وكل واحد من
الضلع الاول والمضلع الاخير ونضرب الضلع الاول في التفاضل الثاني ونقسم الحاصل
على التفاضل الاول فما خرج فهو المطلوب او نقسم التفاضل الثاني على التفاضل الاول
ونضرب الخارج من القسمة في الضلع الاول فيحصل المطلوب مثاله اردنا جميع مضلعات
متواليات لثلثة اسباع الى الكعب وكان التفاضل الاول اربعة اسباع والثاني
[٣١٦ / ٣٤٣] ضربنا الضلع الاول وهو ثلثة اسباع في التفاضل الثاني حصل
[٩٤٨ / ٢٤٠١] قسمنا على التفاضل الاول وهو اربعة اسباع خرج من القسمة [٢٣٧ / ٣٤٣]
واما بالوجه الثاني قسمنا الثاني على الاول خرج من القسمة [١ ٣٠ / ٤٩] ضربناه
في الضلع الاول الذي هو ثلثة اسباع حصل [٢٣٧ / ٣٤٣] وهو المطلوب القاعدة
السادسة عشر اذا اردنا ان نحصل مضلع عدد يكون عدد مراتبه كثيرا من غير

ان يحصل جميع مضلعات المتوالية التي كانت بينهما وهذه ايضا مما استنبطناه
نعرف عدد منزلة ذلك المضلع فان كان قابلا للتضعيف الى الواحد نعرف عدد مرات
تضعيفه الى الواحد ونربع الضلع الاول بعدته يكون المربع الاخير هو المط مثاله
اردنا مال كعب كعب الخمسة وكان عدد منزلته ثمانية وهي تبلغ بثلث تضعيفات
الى الواحد ربعنا الخمسة ثلث مرات حصل المربع الاول ٢٥ والثاني ٦٢٥ والثالث
٣٩٠٦٢٥ هذا مال كعب الكعب للخمسة وان لم يكن عدد منزلة المضلع المط قابلا
للتضعيف الى الواحد ناخذ منه اكثر عدد قابل للتضعيف الى الواحد ثم الباقي
هكذا الى ان لا يبقى شيء او يبقى واحد ليحصل لنا اعداد مجموعها بقدر عدد منزلة
ذلك المضلع ويكون كل واحد منها قابلا للتضعيف الى الواحد او كان احدها واحدا
والباقية قابلة للتضعيف الى الواحد نضعها في جدول كما سبق في القاعدة التاسعة
ونعرف عدد مرات تضعيف كل واحد منها الى الواحد ونضعه في جنبه ونضع
بازاء الواحد صفرا ونسميها باعداد المرات ثم نربع الضلع الاول مرة بعد
اخرى بعدة العدد الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا نضع بازاء
كل واحد من تلك الاعداد المربع الذي حصل من تربيع الضلع الاول مرات بعدته
ونضع بازاء الصفر الضلع الاول ثم نضرب المضلعات الموضوعة في الجدول بعضها
في بعض فيكون الحاصل الاخير هو المط مثاله اردنا ان يحصل مال كعب كعب الكعب للثلثة
وعدد منزلته اربعة عشر قسمناها الى ثمانية واربعة واثنان ووضعناها في الجدول وتممنا العمل هكذا

ثمانية عشر	ثمانية	عدد مرات تضعيفها الى الواحد	يقبل التضعيف ثلث مرات	تربيع الضلع الاول ثلاث مرات	٥/٤/
	اربعة		مرتان	تربيع الضلع الاول مرتان	٦/
	اثنان		مرة واحدة	تربيع الضلع الاول مرة واحدة	٩

ثم ضربنا ٦٥٦١ في ٨١ حصل ٥٣١٤٤١ ضربناه في التسعة حصل ٤٧٨٢٩٦٩
وهو مال الكعب كعب الكعب للثلثة وقد ذكرنا مضمون هذه القاعدة في القاعدة
التاسعة على ان الضلع الاول اثنان خصوصا اوردناها هيهنا للعموم والتمييز عند
الحوالة اليها القاعدة السابعة عشر كل اربعة اعداد ان كانت متناسبة اعني يكون
نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل ضرب الاول في
الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث وقد عبر عن المنسوب والمنسوب اليه
بالمقدم والتالي القاعدة الثامنة عشر نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة
اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما القاعدة
التاسعة عشر اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع و
نسبة الخامس الى الثاني كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى السادس
كنسبة الخامس الى الرابع القاعدة العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول الى
الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة السادس الى الرابع
فيكون نسبة الثاني الى السادس كنسبة الخامس الى الثالث القاعدة الحادية و
العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة
الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع يكون نسبة مجموع الاول والخامس
الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع القاعدة الثانية و
العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى
الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة
الاول الى مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث الى مجموع الرابع والسادس
القاعدة الثالثة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فكما يكون نسبة



الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع فيكون بالعكس ايضا متناسبة اعنى يكون
نسبة الثانى الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث اذ نقول نسبة الرابع الى الثالث
كنسبة الثانى الى الاول ويقال لها عكس النسبة القاعدة الرابعة والعشرون اذا
كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالى الى التالى
النظير للنظير ويقال لهذه بدل النسبة القاعدة الخامسة والعشرون اذا كانت اربعة
اعداد متناسبة فيكون نسبة الاول الى مجموع الاول والثانى كنسبة الثالث الى
مجموع الثالث والرابع ويقال لها تركيب النسبة القاعدة السادسة والعشرون
اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وكان المقدم اعظم من التالى فيكون نسبة الاول
الى فضله على الثانى كنسبة الثالث الى فضله على الرابع ويقال لها قلب النسبة القاعدة
السابعة والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساوياء العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسبة اعنى يكون على الترتيب مثلا تكون
نسبة الاول الى الثانى من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثانى من الصنف الاخر
وكذا يكون نسبة الثانى الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الثانى الى الثالث
من الصنف الاخر وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة
الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المنتظمة القاعدة الثامنة
والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على
نسبة اثنين من الصنف الاخر لا على الترتيب مثلا تكون نسبة الاول الى الثانى
من الصنف الاول كنسبة الثانى الى الثالث من الصنف الاخر ونسبة الثانى الى
الثالث من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثانى من الصنف الاخر فيكون نسبة
الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال

لها المساواة المضطربة القاعدة التاسعة والعشرون اذا توالت بعد اعداد
على نسبة اى يكون لنسبة الاول الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث والثالث
الى الرابع فيكون حاصل ضرب مربع الاول فى نفس الرابع مساوى مكعب الثانى
وحاصل ضرب مربع الرابع فى نفس الاول مساوى مكعب الثالث القاعدة الثلثون
اذا توالت اعداد متناسبة مبتدءة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامس
وسابعه وما بعده بترك واحد ويوخذ واحد ورابع الواحد مكعب وكذلك سابعه
وعاشره وما بعده بترك اثنان ويوخذ واحد وخامس الواحد مال المال وكذلك
تاسعه وما بعده بترك ثلثة ويوخذ واحد وسابع الواحد مال الكعب وكذلك ما بعده
بترك خمسة ويوخذ واحد ويكون ضلع اول تلك المضلعات الاعداد المتناسبة
على التوالى القاعدة الحادية والثلثون اذا توالت بعد اعداد على نسبة اذا ضرب
الاول فى الثالث وكذا الثانى فى الرابع ثم ضرب الحاصل الاول وهو مساو لمربع
العدد الثانى فى الحاصل الثانى وهو مساو لمربع العدد الثالث يكون جذر
الحاصل هذا مساويا للحاصل ضرب العدد الاول فى الرابع وهو مساو الحاصل ضرب
العدد الثانى فى الثالث القاعدة الثانية والثلثون اذا نقص من عددين
او زيد عليهما عددان على نسبتهما كان الباقيان والمجموعان على تلك النسبة ايضا
القاعدة الثالثة والثلثون كل عدد يضرب فى عددين فيكون النسبة بين الحاصلين
كالنسبة بينهما القاعدة الرابعة والثلثون كل عدد ضرب فى عدد اخر يكون لنسبة
احد المضروبين الى مربعه كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب فيكون بعد العكس
والابدال نسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة المضروب الاخر الى جذر
ذلك المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا النسبة منتشر الى ثلثة

اجذاره وهو اثنى عشر كنسبة الجذر وهو اربعة الى عدة الاجذار وهو ثلثة فاذا
ضرب الاربعة في الثلثة حصل اثنى عشر ويكون نسبته الى مربع الاربعة وهو ستة
عشر كنسبة الثلثة الى الاربعة القاعدة الخامسة والثلثون كل عدد ضرب تارة
في عدد وتارة قسم عليه وضرب الحاصل في الخارج من القسمة فما حصل فهو مساو لمربع
ذلك العدد القاعدة السادسة والثلثون كل عددين قسم كل واحد منهما على الاخر
وضرب مجموع الخارجين من القسمتين في حاصل ضرب احد العددين في الاخر فما
حصل فهو مساو لمجموع مربعي العددين القاعدة السابعة والثلثون اذا قسم احد
العددين على الاخر وكذا الاخر على الاول فنسبة احد الخارجين الى الاخر كنسبة
الى الواحد مثناة واذا قسم الواحد على احد الخارجين يخرج الاخر واذا ضرب
مجموع احد الخارجين والواحد في المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة
الثامنة والثلثون كل عدد قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى
مربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان يحصل عدد ما يكون نسبته
الى جذره كنسبة عدد الى عدد اخر نقسم الاول على الثاني فما يخرج من القسمة يكون
مجذوره العدد المط القاعدة التاسعة والثلثون نسبة سعر الى سعر عند
تساوي المسعرين كنسبة مثمن بالسعر الثاني الى مثمن بالسعر الاول حين تساوي
الثمن على التبادل مثاله اذا كان مثقال من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقال من
الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرون مثقالا من الذهب بمائة دينار وعشرة
مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار ايضا وكذا يكون النسبة بين الوزنين و
المكيلين والذراعين المصطلحين في بلدين وفيما بين طائفتين وبين ما يوزن
ويكال ويمسح بهما مثلا لما كان ذراع اليد ثلثة ارباع لذراع الهاشمي

فيكون عدد ذرعان ثوب ممسوح بذراع الهاشمي ثلثة ارباع عدد ذرعان
ذلك الثوب اذا مسح بذراع اليد على التبادل واما نسبة مربع ذراع اليد الى
مربع ذراع الهاشمي كنسبة تسعة الى ستة عشر فيكون نسبة مساحة سطح
ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة ذلك السطح بذراع اليد ايضا كنسبة تسعة
الى ستة عشر واما نسبة مكعب ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمي كنسبة ٢٧ الى
٦٤ فيكون نسبة مساحة مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحته بذراع
اليد ايضا كنسبة ٢٧ الى ٦٤ وايضا يكون نسبة اجرة اجير الى اجرة اجير اذا تساوت
ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني الى ايام عمل الاول على تقدير تساوي الاجرتين
وكذا الحكم اذا كانت عدة من جنس معادلة لعدة من جنس اخر يكون نسبة مقدار
جنس واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد من الادنى كنسبة عدد الجنس الادنى الى
عدد الجنس الاعلى مثلا اذا كانت عشرة اشيا معادلة لثلثة اموال يكون نسبة مقدار
مال واحد الى شيء واحد كنسبة عشرة الى ثلثة على التبادل لان المتعادلين مقدار
واحد فعدد بقياسيهما شيء واحد ومال واحد القاعدة الاربعون مربع كل عدد
يساوي مجموع مربع قسميه وحاصل ضرب احدهما في ضعف الاخر فيكون التفاضل
بين كل مربعين بقدر حاصل ضرب مجموع جذريهما في تفاضلهما القاعدة
الحادية والاربعون كل عدد نصف وقسم مختلفين فمجموع حاصل ضرب احد القسمين
في ضعف الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي مربع النصف وايضا
مجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف والفضل بين النصف
والقسم القاعدة الثانية والاربعون كل عدد ضرب في احد قسميه وزيد على الحاصل
مربع نصف القسم الاخر يكون المجموع مساويا لمربع مجموع ذلك القسم ونصف

القسم الاخر القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى
الجذر مثناة اعنى اذا كان نسبة الجذر الى الجذر نسبة النصف يكون نسبة المربع
الى المربع نسبة نصف النصف الى الربع كل لنظيره وكذا يكون نسبة الدائرة الى الدائرة
كنسبة القطر الى القطر مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين
اضلاعهما او اقطارهما لنظائر القاعدة الرابعة والاربعون نسبة المكعب الى المكعب
كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما وبين
اقطارهما النظير للنظير وكذا يتزايد تكرار نسبة الضلع الاول الى الضلع الاول
تتزايد عدد منزلة المضلعات ويكون عدد التكرار مساويا لعدد منزلة المضلع كما تكون
نسبة مال الكعب الى مال الكعب كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول مخمسة القاعدة
الخامسة والاربعون اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط وطرفين اي يكون
نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى الاصغر ولا بد تكون نسبة القسم الاصغر
الى الاعظم كنسبة الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد
على الحاصل ربع الحاصل وناخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد فما
بقي فهو قسمه الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين
نعمل عليه ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر يكون مجموعهما العدد المقسوم على
نسبة ذات وسط وطرفين وان كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل
بعينه فما بقي اخر العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم نوع اخر كل عدد
نضربه في لودنه ككطلط سادسة وننقص الحاصل من ذلك العدد فحاصل الضرب والباقي
هما قسما ذلك العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واذا كان القسم الاعظم معلوما نقسمه
على لودنه ككطلط سادسة يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما نقسمه

وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة وكذا الحكم صح

على فضل الواحد على تلك الرقوم وهي كسنه دلطل كاسادسة فما خرج من القسمة فهو
القسم الاعظم واعلم ان كلما كان احد هذه المقادير الثلثة منطقا فليس الباقيان منطقين
وقد استخرجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة والاربعون اذا كان مثلث
قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعيه المحيطين بها مساويا بالضلع الموتر بها القاعدة
السابعة والاربعون كل مثلث اذا اخرج من احدى زواياه خطوط الى الضلع الموتر بها
ليصير مثلثات تكون نسبة بعضها الى البعض كنسبة قواعدها من الضلع الذي يصل اليه
تلك الخطوط النظير للنظير القاعدة الثامنة والاربعون كل وترين متقاطعين في دائرة
فيقسم كل واحد منهما بالاخر يكون حاصل ضرب احد قسمي وتر منهما في القسم الاخر مساويا
لحاصل ضرب احد قسمي الوتر الاخر في القسم الاخر منه فاذا تقاطع وتر مع القطر على زوايا
قائمة تكون حاصل ضرب احد قسمي القطر في الاخر مساويا لمربع نصف الوتر القاعدة
التاسعة والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه مثله
اعني يكون مجموع كل عدد يعده يساويه كالستة فان الواحد والاثنين والثلثة تعدها ومجموعها
ستة وطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف وكان المجموع عددا اولا
اي لا يعده غير الواحد ثم نضرب المجموع في اخر تلك الاعداد يحصل عدد تام مثاله جمعنا الواحد
والاثنين والاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها غير الواحد ضربناها في الاربعة التي هي
اخر تلك الاعداد حصلت ثمانية وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده يساويه اعني
مجموع الواحد والاثنين والاربعة والسبعة والاربعة عشر القاعدة الخمسون اذا اردنا ان نستخرج
العددين المتحابين وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما مساويا للاخر نطلب عددا
من تضاعيف الاثنين اذا ضربناه تارة في واحد ونصف وتارة في ثلثة ونقص من كل واحد
من الحاصلين واحدا فلا يعد كل واحد من الباقيين غير الواحد فاذا وجد يسمى الباقي

الاول الفرد الاول والثاني الفرد الثاني ولابد ان يكون الفرد الثاني زايدا على ضعف الفرد الاول بواحد ثم نضرب الفرد الاول في الفرد الثاني ونسمي الحاصل بالفرد الثالث ثم نضرب العدد الموجود من تضاعيف الاثنين تارة في الفرد الثالث وتارة في مجموع الفردين الاول والثاني فيكون الحاصل الاول احد العددين المتحابين مثاله اخذنا من تضاعيف الاثنين الاربعة وضربناها في واحد ونصف حصلت ستة نقصنا منها واحدا بقيت خمسة ولا يعدها غير الواحد فهي الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضا في ثلثة حصل اثنا عشر نقصنا منها واحدا بقي احد عشر وهو الفرد الثاني او زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ ايضا الفرد الثاني ضربنا احد الفردين في الآخر حصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة في الفرد الثالث حصل مائتان وعشرون وهو احد المتحابين وايضا ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول والثاني حصلت اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتان واربعة وثمانون وهو العدد الثاني من المتحابين وقد اوردنا هذا المثال مع مثال آخر في جدول ليسهل فهمه ويكون دستورا لمن اراد ذلك وهو هذا

واذا زيد الحاصل الثاني عليه فما بلغ فهو العدد الاخير من المتحابين صح

اخذنا عددا من تضاعيف الاثنين فصار المذكوره فكان	ضربناه في واحد ونصف نقصنا من الحاصل واحدا بقي الفرد الاول	زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ الفرد الثاني	ضربنا احد الفردين في الآخر حصل الفرد الثالث	حصل من ضرب مجموع الفردين الاولين في تضاعيف الاثنين المذكور العدد الرابع	ضربنا العدد الرابع في الفرد الثالث حصل اول المتحابين	زدنا على الحاصل المتقدم حصل ثاني المتحابين
٤	٥	١١	٥٥	٦٤	٢٢٠	٢٨٤
٨	١١	٢٣	٢٥٣	٢٧٢	٢٠٢٤	٢٢٩٦

واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما اجزاء العدد الاقل منهما فهي الواحد وتضاعيفه الى العدد الزوج الذي نعمل عليه وكذا كل واحد من الفرد الاول والثاني وتضاعيف كل واحد منهما بعدة تضاعيف الواحد الى الزوج

المذكور

المذكور وكذا الفرد الثالث وتضاعيفه بعدة تضاعيف الواحد الى نصف

الزوج المذكور فيكون المجموع جميع اجزاء العدد الاقل من المتحابين مساويا العدد الاكثر منهما واما اجزاء العدد الاكثر فهي الواحد الى وتضاعيفه الى الزوج المذكور ومجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه بعدة تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور

مثال لجمع اجزاء العددين المتحابين المستخرجين عن الاربعة

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها يساوي الاكثر				اجزاء العدد الاكثر اعني ٢٨٤ مجموعها يساوي الاقل	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١	٥	١١	٥٥	١	٧١
٢	١٠	٢٢	١١٠	٢	١٤٢
٤	٢٠	٤٤		٤	
مجموع هذه الاعداد ٢٨٤				مجموع هذه ٢٢٠	

مثال لجمع اجزاء العددين المتحابين المستخرجين عن الثمانية

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٠٢٤ مجموعها يساوي الاكثر				مجموع اكثرهما ٢٢٩٦ مجموعها يساوي الاقل	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١	١٠١	٢٣	٢٥٣	١	٢٨٧
٢	٢٢	٤٦	٥٠٦	٢	٥٧٤
٤	٤٤	٩٢	١٠١٢	٤	١١٤٨
٨	٨٨	١٨٤		٨	
مجموع هذه الاعداد ٢٢٩٦				مجموعها ٢٠٢٤	

الباب الرابع في الامثلة

اعلم ان في استخراج المجهولات العددية من معلوماتها طرقا مختلفة وهي اما محتاجة الى فرض المجهول شيئا فيها كعلم الجبر والمقابلة واما لا يحتاج اليه وسمي بعلم المفتوحات و هي كمقدمات الحساب التي سبقت وكما يحصل ببعض من تلك المقدمات واستعا

بعض القوانين من الـ... ة وهو شامل لمسئلة الخطائين ايضا افرزها منه لخصوصيتها
بفرض المجهول عددا ثم عددا آخر وربما كان السؤال مغلقا من جهة العبارة لا يفهم في
بدو الحال كيفية المناسبة بين مجهولاته ومعلوماته فظن ان لا يحصل استخراجه
بالمفتوحات ولا يمكن التصرف فيه بالجبر والمقابلة او لا ينتهي بعد التصرف فيه
الى المعادلة او يكون مستحيلة فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويخلص عبارته
ويعرف المناسبة بين معلوماته ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتى
سهل عليه استخراج المجهول منه وبهذا الامر التحليل والتركيب وينبغي ان يكون
ماهرا مستحضرا على مقدمات الحساب وساير قوانينه ويكون صاحب ذهن ذكي
وحدس قوي وطبع سليم وبعد ايراد هذه المباحث نشرع في ايراد امثلة استخراج
بعض المجهولات من معلوماتها بالقوانين المذكورة ليكون ضابطا للمبتدئين في طريق
استعمال القوانين السابقة وهي اربعون مثالا اوردناها في ثلثة فصول واعلم
ان بعض هذه الاسولة في البهائية لكنا نورد في عمله ما لا يورد فيها مع فوائد كثيرة
لا يخفى على من نظر فيه **الفصل الاول** مشتمل على خمسة وعشرين مثالا المثال
الاول زيد بعدد اذا ضوعف وزيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة وزيد على الحاصل
اثنان ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل ثلثة بلغت خمسة وتسعين طريق استخراجه
بالجبر والمقابلة ان نفرض ذلك العدد شيئا زدنا على ضعفه واحدا بلغ شيئان
وواحد ضربناه في الثلثة حصلت ستة اشياء وثلثة زدنا عليه اثنين بلغت ستة
اشياء وخمسة ضربناه في الاربعة حصلت من الاشياء اربعة وعشرون ومن العدد
عشرون زدنا عليه الثلثة بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا وهو
يعادل خمسة وتسعين اسقطنا المشترك من المعادلين اعني ثلثة وعشرين عددا

بقيت اربعة وعشرون شيئا معادلة لاثنين وسبعين عددا فانتهت المسئلة الى
الاولى من المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلثة وهي العدد المجهول
والاسهل ان نعمل في استخراج هذه المسئلة بالتحليل هكذا نقصنا من الخمسة والتسعين
المعلوم الثلثة بقي اثنان وتسعون قسمناها على الاربعة خرجت ثلثة وعشرون
نقصنا منه الاثنين بقي احد وعشرون قسمناها على ثلثة خرجت سبعة نقصنا منها
واحدا بقيت ستة اخذنا نصفه كانت ثلثة وهي المط واما استخراجه بالخطأين فرضنا
ذلك العدد اثنين خرج احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعين باربعة وعشرين وهو
الخطأ الاول ثم فرضناه خمسة خرجت مائة وثلثة واربعون وهو زائد من الخمسة والتسعين
بثمانية واربعين وهو الخطأ الثاني فضربنا المفروض الاول وهو اثنان في الخطأ الثاني
وهو ثمانية واربعون حصلت ستة وتسعون وضربنا المفروض الثاني وهو خمسة في
الخطأ الاول وهو اربعة وعشرون حصلت مائة وعشرون ولما كان احد الخطأين ناقصا
والاخر زائدا قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على مجموع الخطأين وهو
اثنان وسبعون خرجت ثلثة وهي المط المثال الثاني جماعة دخلوا بستانا وقد اجتنى
احدهم رمانا واحدا والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا يتزايد بواحد واحد
ثم اقتسموا جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون عدد
الجماعة واسهل استخراج هذه المسئلة بالمفتوحات باستعانة القاعدة الثالثة
وهو ان ينقص واحدا من ضعف الستة التي هي حصة كل واحد منهم ليبقى احد عشر وهو
عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة فبان نفرض عدد الجماعة شيئا ونزيد عليه واحدا
ليصير شيئا وواحدا نضربه في نصف شيء يحصل نصف مال ونصف شيء وهو عدد جميع
الرمان الذي اجتنوه بالنظم الطبيعي على ما سبق في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة

وذلك لان الاحاد اذا جمعت على النظم الطبيعي كان مجموعه ... نصف العدد ...

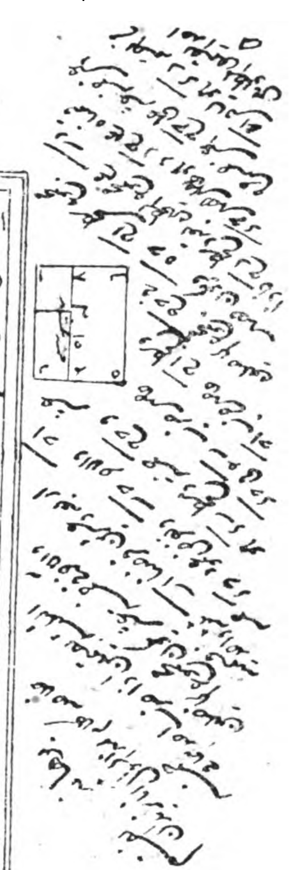
ويبى نصيب كل منهم فى شئ وهو عدد الجماعة تحصل ستة اشيا وهو عدد جميع
الرمانات وهى معادلة للحاصل الاول وهو نصف مال ونصف شئ وبعد حذف
نصف الشئ المشترك من المعادلين يبقى خمسة اشيا ونصف معادلة لنصف مال
وقد انتهت المسئلة بالثانية من المفردات فتممنا الخمسة والنصف على النصف خرج
احد عشر وهو عدد الجماعة مثل ما سبق المثال الثالث بحر وعلى ساحله سائران
تفارقا فى وقت واحد وسار احدهما كل يوم عشرة اميال والاخر فى خلاف جهة
الاول فى اليوم الاول ميلا وفى الثانى ميلين وفى الثالث ثلثة وهكذا يتزايد
واحدا واحدا لمحيط ثم يبعد عن ساحله فاذا الاتيا قطع الاول سدسا من المحيط والاخر
خمسة اسداسه نريد ان نعرف مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام السير
شيا فيكون مقدار حركة السائر الاول عشرة اشيا ومقدار حركة السائر الثانى
نصف مال ونصف شئ الذى هو مجموع الشئ بالنظم الطبيعى كما سبق فى المثال
المتقدم ولانه قطع خمسة اسداس المحيط والسائر الاول سدسه ضربنا مقدار
حركة السائر الاول فى خمسة حصل خمسون شيئا وهو معادل لنصف مال ونصف شئ
وبعد اسقاط نصف الشئ المشترك من المعادلين يبقى نصف مال معادلا لتسعة
واربعين شيئا ونصف شئ فتممنا على عدد الاموال وهو النصف بان ضعفناه صار
تسعة وتسعين وهو الشئ المجهول اعنى ايام السير ضربناه فى مقدار حركة السائر
الاول وهو عشرة اميال حصل تسعمائة وتسعون ميلا هو سدس المحيط فيكون
محيط البحر خمسة آلاف وتسعمائة واربعين ميلا نقصنا منه ما قطع السائر الاول
بقى اربعة آلاف وتسعمائة وخمسون ميلا وهو ما قطع السائر الثانى امتحانه كان
ايام السير تسعة وتسعين زدنا عليه واحدا بلغ مائة ضربناها فى نصف ذلك لايام

حصلت

حصلت اربعة الاف وتسعمائة وخمسون كما سبق واما بالمفتوحات فضربنا مقدار سير
السائر الاول في يوم واحد وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة نقصنا
منه واحدا بقيت تسعة وتسعون وهو عدد ايام سيرهما المثال الرابع ثوب قيمته مجهولة
وهو عشرة اذرع فبيع بعضه منه بكون عدد ذرعانه سبع قيمة الثوب بسبعة عشر
دينارا ونصف دينار نريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات
لما كان نسبة ذرعان الثوب الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما ذكرناه في
القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان الثوب وهو عشرة في ثمن المبيع وهو سبعة
عشر ونصف حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلثين اخذنا سبعه
فكان خمسة وعشرين ما اخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان المبيع فيكون قيمة الثوب سبعة
خمسة وثلثين وبالجبر والمقابلة فرضنا ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب سبعة
اشياء حاصل ضربه بما يكون سبعة اموال وهو معادل الحاصل ضرب ذرعان الثوب
في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا ولما انتهى العمل بالثالثة من المفردات
قسمنا العدد على عدد الاموال خرج من القسمة خمسة وعشرون اخذنا جذره فكان
خمسة وهي ثمن المبيع وسبعة امثالها تكون قيمة الثوب وهي خمسة وثلثون وبوجه
اخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع
منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا خرج من القسمة مائة وخمسة وسبعون
جزء شيء وهو معادل لسبع شيء ولما كانت المناسبة بين جزء الشيء والشيء
كالمناسبة بين العدد والمال فبدلنا جزء الشيء بالعدد والشيء بالمال فصارت
مائة وخمسة وسبعون عددا معادلا لسبع مال وانتهى بالثالثة من المفردات وقسمنا
العدد على عدد المال بان ضربناه في مخرج السبع حصل ١٢٢٥ وهو الخارج من القسمة

جذره فكان خمسة وثلثين وهو قيمة الثور يكون سبعة وخمسة وهو ذرعان
للبيع المثال الخامس اشترينا جلسا بعشرة وبعناه باثني عشر وربحنا ثلثة اجذار
راس المال فكم يكون راس المال فبالمفتوحات ضربنا عدد الاجذار وهو ثلثة في
الثمن حصل ثلثون قسمنا على فضل ما بين السعرين وهو اثنان خرج من
القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال لان نسبة المربع الى عدة من اجذاره
كنسبة الجذر الى تلك العدة بالقاعدة الرابعة والثلثين فيكون راس المال مائتين
وخمسة وعشرين طريق آخر بالتحليل والتركيب خلاصة كلام هذا السؤال انا اردنا
عددا مربعا تكون ثلثة اجذاره خمسين لك العدد فاذا ضربنا الثلثة في مخرج الخمس
يحصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثل الجذره فيكون ضلعه ايضا
خمسة عشر لان المربع هو تكرار الجذر بعدته وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال مالا
لاحتياجنا بجذره تكون ثلثة اجذاره معادلا لخمس مال ننتهي بالثانية من المفردات
قسمنا عدد الاجذار وهو ثلثة على عدد المال وهو خمس خرج خمسة عشر وهو الشيء
المجهول ربعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو راس المال هذا تمام المثال السادس
حلي مركب من الذهب واللؤلؤ وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته اربعة وعشرون دينارا
وقيمة مثقال من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا نريد معرفة
وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا تكون قيمته خمسة اشيا
وبقي وزن اللؤلؤ ثلثة مثاقيل الا شيئا ضربناه في قيمة مثقال منه اعني خمسة عشر
حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر شيئا وهو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين
بلغ خمسة واربعين دينارا الا عشرة اشيا وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا قيمة
الحلي وبعد جبر الاستثناء والمقابلة يكون احد وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشياء

انتهى



انتهى بالاول من المفردات قسمنا العدد على عدد الاشيا خرج من القسمة اثنان
وعشرون وهو الشئ المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال
وبالمفتوحات نضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو خمسة عشر حصل
خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان احدى وعشرين
قسمنا على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج اثنان وعشر وهو المطلوب
نوع اخر ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الادنى وهو خمسة حصل خمسة عشر
اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان تسعة قسمناها على التفاضل بين
السعرين وهو عشرة خرج تسعة اعشار وهو وزن اللؤلؤ المثال السابع
حلي مركب من ثلثة جواهر كالذهب واللؤلؤ والياقوت وزنه ثلثة مثاقيل
وقيمته ستون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير ومن اللؤلؤ عشرون
دينارا ومن الياقوت ثلثون دينارا نريد ان نعرف وزن كل واحد منها وفي استخراجه
طرق ثلثة الطريق الاول نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما
بقي نقسمه على التفاضل بين سعري الاعلى والادنى فما خرج نحفظ ثم ناخذ وزن
الارخص مقدارا يكون اقل من المحفوظ كم كان وليكن نصف مثقال من الذهب
يكون قيمته دينارين ننقص الوزن من وزن الحلي وقيمته من قيمته يبقى حليا مركبا
من اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالان ونصف وقيمته ثمانية وخمسون دينارا نستخرج
وزنهما كما سبق في المثال المتقدم بان نفرض وزن اللؤلؤ شيئا يكون قيمته عشرين
شيئا ويبقى وزن الياقوت مثقالان ونصف الا شيئا ضربناها في ثلثين حصل ثمن
الياقوت خمسة وسبعون دينارا الا ثلثين شيئا يكون مجموع الثمن خمسة وسبعين
دينارا الا عشرة اشيا وهو معادل لقيمة الحلي المركب من اللؤلؤ والياقوت

وهي ثمانية وخمسون دينارا، بعد الجبر والمقابلة يكون سبعة عشر دينارا معادلا لعشرة اشيا فخرج من قسمة العدد على عدد الاشيا وزن اللؤلؤ مثقال وسبعة اعشار ويبقى وزن الياقوت اربعة اخماس مثقال ووضعناهما مع وزن الذهب وثمن كل منه في جدول وهو هذا

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
وزن كل منها	نصف مثقال	مثقال وسبعة اعشار	اربعة اخماس مثقال
ثمن كل منها	دينا ران	اربعة وثلثون دينارا	اربعة وعشرون دينارا

الطريق الثاني ان نجمع سعري الارخصين ونضعف المجموع ليصير الجنس واحدا قيمة مثقال منه ذلك النصف اعني اثنا عشر دينارا فكان الحلي مركب من جنسين احدهما مركب من جنسين قيمة مثقال منه اثنا عشر دينارا والاخر ياقوت قيمة مثقال منه ثلثون دينارا وقيمة الحلي ستون دينارا فنستخرج وزن كل منهما كما سبق في المثال السادس مثلا ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو الثلثون حصل تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلثين قسمناه على التفاضل بين السعرين اعني الاثنى عشر والثلثين وهو ثمانية عشر خرج من القسمة وزن مجموع الارخصين مثقال وثلثان على التناصف بينهما وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما في هذا الجدول

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثقال	خمسة اسداس مثقال	مثقال وثلث
الاثمان	ثلثة دنانير وثلث دينار	ستة عشر دينارا وثلثا دينار	اربعون دينارا

الطريق الثالث ان نفرض وزن الذهب شيئا ووزن اللؤلؤ ايضا شيئا وبقي وزن الياقوت ثلثة مثاقيل الا شيئين فيكون ثمن الذهب اربعة اشيا وثمن اللؤلؤ عشرين شيئا وثمن الياقوت تسعين دينارا الا ستين شيئا مجموعها تسعون

دينارا

دينارا الا ستة وثلثين شيئا وهو معادل لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك
والجبر يكون ثلثون معادلا لستة وثلثين شيئا فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء
خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال وكذا وزن اللؤلؤ وبقي وزن الياقوت
مثقال وثلث كما سبق وان قيل في السؤال ان وزن احد من الجواهر ثلث وزن احد
الباقيين او ربعه او على نسبة اخرى نفرض ذلك الجوهر شيئا والاخر ثلثة اشيا او
اربعة على النسبة المقيدة في السؤال وتتم العمل وان كان الحلي مركبا من بعض اجناس
فبالطريق الاول ان نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما بقي نقسمه
على فضل السعر الاعلى على نصف مجموع سعري الارخصين او على ثلث مجموع سعري
الارخص وضعف سعر الارخص الاخر ان ناخذ وزن الاول نصف الوزن الثاني وقس
عليه فما خرج فهو المحفوظ ثم ناخذ وزن كل واحد من الارخصين مقدارا اما متساويين و مختلفين
بحيث يكون مجموعهما اقل من المحفوظ وننقصه عن وزن الحلي وقيمتهما عن قيمته فما بقي
من الاول يكون وزن الباقيين معا ومن الثاني يكون قيمتهما معا نستخرجهما كما سبق
وفي المثال السادس وبالطريق الثاني اما ان نفرض كل جنسين منها جنسا فنحل التركيب
الى المثال السادس ونحصل جنسا منهما متساويا في الوزن وكذا الجنسان الاخران او نفرض
ثلثة اجناس منها جنسا واحدا مركبا من الثلثة لتحصيل الثلثة متساوية الوزن وعلى هذا
القياس ان كان مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث نفرض وزن كل واحد منها سوى
الاعلى شيئا ونستثني جميع تلك الاشياء عن وزن الحلي ليكون وزن الجنس العالي وباقي
العمل كما سبق المثال الثامن اجير اجرته في الشهر اعني ثلثين يوما عشرة دنانير وثوب
عمل ثلثة ايام فاستحق الثوب فكم يكون قيمة الثوب فرضنا شيئا فيكون الاجرة في الشهر
عشرة دنانير وشيئا اخذنا عشره لان ايام عمله عشر ايام الشهر فكان دينارا وعشر شيء وهو

قيمة الثوب يعادل شيئا وبعد المقابلة اى اسقاط العشر المشترك يكون دينار معادلا
لتسعة اعشار شئ فقسمنا الدينار على عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج من القسمة واحد
وتسع وهو المطلوب واذا عمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم يكون ثمنه فرضناه شيئا فيكون الاجرة
فى الشهر عشرة دنانير وشيئا ونسبته الى ايام الشهر كنسبة الشئ الى ايام عمله وكما مر فى القاعدة
السابعة عشر ضربنا الثلثين فى الشئ حصل ثلثون شيئا وضربنا السبعة فى عشرة دنانير
وشئ حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء معادلا للحاصل الاول وهو ثلثون شيئا وبعد اسقاط
سبعة الاشياء المشتركة فيما بقى سبعون دينارا معادلا لثلثة وعشرين شيئا قسمنا العدد
على عدد الاشياء فخرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين وهى الشئ المجهول اعنى ثمن
الثوب امتحانه زدناه على العشرة بلغت الاجرة فى الشهر ثلثة عشر وجزء من ثلثة وعشرين
ضربناه فى السبعة التى هى ايام العمل حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلثة وعشرين
قسمنا على ايام الشهر خرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين مساويا لثمن الثوب
وبالمفتوحا اذا عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل بقية الشهر استحق عشرة دنانير فقسمنا
على البقية اعنى ثلثة وعشرين خرج من القسمة عشرة اجزاء من ثلثة وعشرين وهو اجرة
يوم واحد فيكون اجرة سبعة ايام ثلثة دنانير وجزء من ثلثة وعشرين المثال التاسع
ثلثة اجراء اجرة احدهم فى الشهر خمسة والثانى اربعة والثالث ثلثة عمل كل واحد منهم
اياما وكسورا مجهولة مجموعها ثلثون يوما وكانت اجرتهم فى ايام العمل متساوية نريد ان نعرف
ايام عمل كل واحد منهم ولما كان نسبة اجرة الاول فى الشهر الى اجرة الثانى فيه كنسبة الخمسة
الى الاربعة ونسبة اجرة الاول فيه الى اجرة الثالث فيه كنسبة الخمسة الى الثلثة فيكون نسبة
ايام عمل الاول الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة على التبادل عند تساوى الاجرة
كما مر فى القاعدة التاسعة والثلثين ففرضنا ايام عمل من ياخذ فى الشهر خمسة شيئا ومن

يأخذ في الشهر اربعة اشياء وربع شيء لان الخمسة مثل وربع للاربعة ولمن يأخذ في الشهر ثلثة اشياء وثلثي شيء جمعناها صار ثلثة اشياء واحد عشر جزء من اثني عشر وهو معادل الثلثين فقسمنا الثلثين عليه فخرج من القسمة سبعة واحد وثلثون جزءًا من سبعة واربعين جزءًا وهو الشيء المجهول اعني ايام عمل من يأخذ في الشهر خمسة اخذنا ربعه فكان واحدا وثلثة واربعين جزءًا من سبعة واربعين زدناه عليه بلغت تسعة ايام وسبعة وعشرين جزءًا من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من يأخذ في الشهر اربعة ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول فكان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة واربعين زدناه على ايام عمل الاول بلغ اثنا عشر يومًا وستة وثلثون جزءًا من سبعة واربعين وهو ايام عمل الثالث وان اخذنا ثلث ايام عمل الثاني وزيده عليه بلغت ايضًا ايام عمل الثالث وقد وضعنا هذه المقادير في جدول مع امتحانها

	الاجير الاول	الثاني	الثالث
اجرتهم في الشهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
مدة عمل كل منهم	٧ ١ ٣ ٧ ٤	٩ ٧ ٢ ٧ ٤	٢ ١ ٦ ٣ ٧ ٤
برهان	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب ٨ ٣ ٤ ١ ٧ ٤ قسمناه على ثلثين خرج من القسمة دينار وثلثة عشر جزءًا من سبعة واربعين وهو اجر كل واحد منهم في تلك الايام		

المثال العاشر

اربعة اجزاء ويكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني خمسة والثالث اربعة والرابع ثلثة عمل كل واحد اياما مجهولة مجموعها ثلثون يومًا فرضنا ايام عمل الاول شيئا فيكون للثاني شيئا وخمس شيء كما مر في المثال المتقدم وللثالث شيئا ونصف شيء وللرابع شيئين مجموعها خمسة اشياء وسبعة اعشار شيء معادل الثلثين

فقسمنا عليه خرجت من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءًا من سبعة وخمسين
فهو ايام عمل الاجير الاول فيكون للباقي كما وضعنا في جدول وهو هذا

	الاجير الاول	الثاني	الثالث	الرابع
اجرتهم في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايامهم على سبيل نسبتهم	٥ / ١ ٥ / ٥ ٧	٤ / ١ ٨ / ٥ ٧	٧ / ٥ ١ / ٥ ٧	١ ٥ / ٣ ٥ / ٥ ٧
[illegible]	ضربناه في الستة	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة

حصل من كل واحد من هذه الضروب

١ ٣ / ٣ ٣ / ٧ ٥ — قسمناه على ثلثين خرج دينار وثلثة اجزاء من سبعة وخمسين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام

المثال الحادي عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسم منهما
مع نفس القسم الاخر مربعا فرضنا ذلك القسم شيئا والقسم الاخر شيئين وواحدا
من العدد ليكون مع المال مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال ونفس
الثاني وهو شيئان وواحد مالا وشيئين وواحدا وهو مجذور جذره وهو شيء وواحد
فجمعنا المفروضين كانت ثلثة اشياء وواحدا وهو معادل العشرة وبعد اسقاط
الواحد المشترك منهما يكون ثلثة اشياء معادلة للتسعة فقسمناها عليها خرجت من القسمة
ثلثة وهو الشيء المجهول اعني القسم الاول وبقيت القسم الاخر سبعة وهي مع مربع الثلثة
يكون ستة عشر وهو مربع واذا اردنا نفرض القسم الاول شيئين والثاني اثني عشر
شيئا وتسعة من العدد ليكون مع مربع الاول وهو اربعة اموال مربعا جذره
شيئان وثلثة فيكون المجموع اربعة عشر شيئا وتسعة وهو معادل للعشرة
وبعد اسقاط التسعة المشتركة يبقى اربعة عشر شيئا معادلة للواحد فقسمنا

عليه خرج من القسمة نصف سبع وهو الشيء الواحد المجهول ولما فرضنا القسم الاول
شيئين يكون السبع والقسم الآخر تسعة وستة اسباع وهو مع مربع الاول
تسعة وثلثة واربعون جزءا من تسعة واربعين وهو مربع اذ يكون جذره ثلثة
وسبع وهو ما فرضناه شيئين في ثلث المثال الثاني عشر نريد عددا اذا زدنا
عليه ثلثة ونصفا او نقصنا منه ثلثة ونصفا يكون بعد الزيادة والنقصان
مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا اذا زدنا على مربعه سبعة كان المبلغ
مربعا فاذا وجد نزيد على مربعه ثلثة ونصف يبلغ العدد الذي اذا نزيد عليه او ننقص
منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا فبالجبر والمقابلة فرضنا
شيئا فيكون مربعه مالا زدنا عليه السبعة يبلغ مال وسبعة قابلناه بمربع هو مال
وشيئان وواحد فاذا وجدنا شرط هذه المقابلة في القاعدة الثانية وبعد اسقاط
المشتركة بقيت ستة معادلة لشيئين قسمنا الستة على الاثنين خرجت ثلثة وهو
المطلوب فاذا زدنا على مربعه ثلثة ونصف يبلغ اثنا عشر ونصف وهو العدد المطلوب اولا
اي الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا
وان قابلناه بمال واربعة اشياء الا اربعة وبعد اسقاط المشتركة بقيت ثلثة معادلة
لاربعة اشياء قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج ثلثة ارباع فاذا زدنا على مربعه وهو
تسعة اجزاء من ستة عشر السبعة المذكورة بلغت سبعة وتسعة اجزاء من ستة
عشر وهو مجذور وجذره اثنان وثلثة ارباع وبالمفتوحات ننقص اي مربع كان
من العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين ونقسم نصف الباقي على جذر ذلك المربع
فما خرج فهو المطلوب اي جذر المربع الاقل وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع
الاكثر مثلا في هذه المسئلة نقصنا مربعا وهو الاربعة من السبعة التي نريد

ان يقع ما بين المربعين بقيت ثلثة فقسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر
ذلك المربع وهو اثنان فخرج ثلثة ارباع وهي جذر المربع الاقل وهو المطلوب
ولو نربع نصف العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين ونزيد عليه ربع الواحد
دائما فما زدنا على المبلغ او نقصنا منه ذلك النصف لكان ما بلغ او ما بقي مربعا
ومما يتوقع من هذا المثال الثالث عشر اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون
احد قسميه مساويا لمربع الاخر فرضنا احد القسمين شيئا فيكون القسم الاخر عشرون
الا شيئا وهو مثل المال وبعد الجبر صار عشرون معادلا لمال وشيء فانتهى
العمل بالمسئلة الاولى من المقترنات اخذنا مربع نصف عدد الاشياء وهو النصف
فكان ربعا زدناه على العدد وهو عشرون بلغ عشرون وربع اخذنا جذره فكان
اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشياء وهو النصف بقيت اربعة وهو المطلوب
ووضعنا ارقام العمل وشرحه في جدول ليسهل ضبطه   المثال الرابع عشر

عدد الاشياء	نصفه	مربع نصف عدد الاشياء	العدد	المجموع	جذره	نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقي الجذر
واحد	٠ ١ ٢	٠ ١ ٤	٢٠	٢٠ ١ ٤	٤ ١ ٢	اربعة

اجير اجرته في الشهر تسعون دينارا

عمل اياما مجهولة فاستحق مقدارا اذا نقص منه دينارا ان بقي مربع ايام عمله
وخلاصة كلام هذا السؤال انا نريد عددا اذا نقصنا من ثلثة امثاله
اثنان بقي مربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام نسبة ثلثة الى الواحد
فرضنا ايام عمله شيئا فيكون اجرته ثلثة اشياء نقصنا منه دينارين بقيت ثلثة
اشياء الا دينارين وهو معادل المال وبعد الجبر يكون ثلثة اشياء معادلة لمال

ودينارين

ودينارين فانتهى بالثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشيا فكان واحدا ونصفا يكون مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقي الربع اخذنا جذره فكان النصف زدناه على نصف عدد الاشيا تارة بلغ اثنان ونقصناه منه اخرى بقي واحد وكل واحد منهما الشيء المجهول اعني ايام عمله وضعنا ارقام العمل في جدول ليسهل فهمه وهو هذا

عدد الاشيا	نصفه	مربع نصف عدد الاشيا	العدد	نقصنا من مربع نصف عدد الاشيا بقي	جذره	زدناه على نصف عدد الاشيا تارة	ونقصناه منه اخرى
٣	١ ١/٢	٢ ١/٤	٢	٠ ١/٤	٠ ١/٢	٢	١

امتحانه فان عمل يومين تكون اجرته ستة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقيت اربعة وهي مربع الاثنين وان عمل يوما واحدا تكون اجرته ثلثة دنانير واذا نقصنا منه اثنين بقي واحد وهو مربع الواحد ايضا المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص من ضعفه واحد ثم ضرب الباقي في ثلثة ونقص من الحاصل اثنان ثم ضرب الباقي في اربعة ونقص من الحاصل ثلثة تكون جذر الباقي مثلي ذلك العدد وثلث مثله فرضنا ذلك العدد شيئا ونقصنا من ضعفه واحدا بقي شيئان الا واحد ضربناه في ثلثة حصلت ستة اشيا الا ثلثة نقصنا منه اثنين بقيت ستة اشيا الا خمسة ضربناه في اربعة حصلت اربعة وعشرون شيئا الا عشرين عددا نقصنا منه ثلثة بقيت اربعة وعشرون شيئا الا ثلثة وعشرين عددا وهو معادل المربع شيئين وثلث شيء وهو خمسة اموال واربعة اتساع مال جبرنا الاستثناء صارت اربعة وعشرين شيئا معادلا لخمسة اموال واربعة اتساع مال وثلثة وعشرين عددا رددنا الاموال الى المال الواحد

واخذنا الجنسين الباقيين على نسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال فصار بعد الرد اربعة اشيا وعشرين جزءا من تسعة واربعين وذلك يعدل المال وواحد واربعة اعداد وواحد عشر جزءا من تسعة واربعين فانتهى الى الثالث من المقترنات واستخراج المجهول فاوردنا في هذا الجدول

عدد الاشياء	نصف عدد الاشياء	مربع نصف عدد الاشياء	العدد	المجتمع من العدد ومربع نصف عدد الاشياء	جذره	نقصان نصف عدد الاشياء من جذره	الباقي
٤ / ٢ ٥ / ٤ ٩	٢ / ١ ٥ / ٤ ٩	٤ / ٢٠٦٥ / ٢٤٠١	٤ / ١ ١ / ٤ ٩	٥ / ١٥٢١ / ٢٤٠١	٥ / ٣ ٩ / ٤ ٩	ثلثه	١ / ٢ ٥ / ٤ ٩

المثال السادس عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة ضعف احد قسميها بقي مربع القسم الاخر وهذا ايضا الكلام فيه انا اردنا عددا يكون فضل مربعه عليه مساويا لفضل العشرة على ذلك المربع فرضناه شيا ونقصنا من العشرة بقيت عشرة الا شيا وهو ضعف احد الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شيء نقصنا من العشرة بقيت خمسة ونصف شيء وهو معادل للمال والحدة فانتهى بالثالث من المقترنات حصلنا مربع نصف عدد الاشياء وهو الربع فكان جزءا من ستة عشر زدناه على العدد بلغ خمسة وجزءا من ستة عشر اخذنا جذره فكان اثنين وربعا زدنا عليه نصف عدد الاشيا وهو الربع بلغ اثنان ونصف وهو الشيء المجهول الذي يساوي فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمي العشرة والاخر سبعة ونصف اذ نقص ضعفه بقي ستة ونصف ثلثه وهو ...

ارقام العمل في هذا الجدول وهو	عدد الاشياء	نصف عدده	مربعه	مربع نصفه	المجتمع	جذره	الشيء المجهول
	٥ / ١ / ٢	٥ / ١ / ٤	٥ / ١ / ٤	٥	٥ / ١ / ٤	٢ / ١ / ٤	٢

وثلثه ربع نصف سبعة ونصف وهو ربع ثمنين ونصف وقد وضعناه هم

المثال

المثال السابع عشر جنسان عشرة من احدهما بدينار وخمسة عشر من الاخر بدينار
نريد بدينار واحد منهما بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد
من المسعرين فوجدناه ثلثين قسمناه على العشرة خرج ثلثة وعلى خمسة عشر خرج
اثنان جمعناهما كانت خمسة جعلناها مخرجا ونسبنا كل واحد من خارجي القسمة
اليه كان الاول ثلثة اخماس والثاني خمسان وهما قسما الدينار اذا اخذنا بالاول
من الجنس الاول وبالثاني من الثاني كان الماخوذان متساويين والماخوذ وهو الشيء
طريق اخر جمعنا المسعرين كان خمسة وعشرين ولما كانت نسبة المسعر الثاني الى
المجموع كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد اخذنا بثلثة اخماس دينار من المسعر الاول
وبخمسي دينار من المسعر الثاني حصلت ستة بما مر في القاعدة التاسعة والثلثين
وان اردنا بخمسة دنانير او بخمس دينار منهما على السوية نحصل اولا بدينار
منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمي الدينار والماخوذ بهما في الخمسة
او في الخمس وحليه القياس وبالجبر والمقابلة فرضنا احد القسمين شيئا والاخر
دينارا الا شيئا ضربنا الاول في المسعر الاول والثاني في المسعر الثاني حصل من الاول
عشرة اشياء وهو معادل لحاصل الضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر
شيئا وبعد الجبر يكون خمسة وعشرون شيئا معادلا لخمسة عشر دينارا قسمنا العدد
على عدد الاشياء فخرج ثلثة اخماس وهو الشيء المجهول ضربناه في عشرة حصلت ستة
وبقي القسم الاخر الخمسان ضربناهما في خمسة عشر حصلت ايضا ستة وهو المطلوب وان
اردنا ان نشتري اربعة عشر منهما بدينار فنعادل بين اربعة عشر وبين مجموع حاصلي
الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا خمسة اشيا وبعد الجبر واسقاط المشترك تكون
خمسة اشيا معادلا لدينار واحد قسمنا عليه خرج من القسمة خمس دينار وهو الشيء

المجهولين ضربناه في عشرة حصل اثنان وبقي القسم الاخر اربعة اخماس ضربناها في
خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر وهو المطلوب وبالمفتوحات قسمنا
الفضل بين المسعر الاكثر والمطلوب ١٥ ١٤ وهو واحد على التفاضل بين المسعرين وهو خمسة عشر خرج
خمس دينار اخذنا به المسعر الاقل كان اثنان وبالباقي من المسعر الاكثر كان اثنا عشر ومجموعهما
هو المطلوب وان اردنا ان نعمل بثلثة دنانير نضرب الثلثة في المسعر الاكثر وناخذ فضل
الحاصل على الاربعين وهو خمسة نقسمها على الفضل بين المسعرين وهو ايضا خمسة خرج
واحد ناخذ به المسعر الاقل حصلت عشرة وبالباقي من الاكثر حصل ثلثون مجموعهما اربعون
وهو المطلوب المثال الثامن عشر ثلثة اجناس عشرة من الاول بدينار وخمسة عشر من
الثاني بدينار وثلثون من الثالث بدينار واردنا بدينار واحد من تلك الاجناس
بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد من المسعرات الثلثة وجدناه ستين
والثلثون ايضا يعده كل واحد من المسعرات الثلثة قسمنا على كل واحد من المسعرات

خرجت من الاولى ستة ومن الثانية اربعة ومن
الثالثة اثنان قسمنا كل واحد من هذه على
مجموعها وهو اثنا عشر خرج من القسمة الاولى
النصف ومن الثانية الثلث ومن الثالثة السدس
وهي اجزاء الدينار اذا اخذنا بالاول من الجنس
الاول وبالثاني من الثاني وبالثالث من
الثالث تكون الماخوذات متساوية كما ان
نصف العشرة وثلث خمسة عشر وسدس ثلثين
تكون خمسة وقد وضعنا دستور العمل في جدول

من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلثون بدينار
اردنا بدينار منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعده كل واحد منها وجدناه ستين قسمنا على كل واحد منها خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها اثني عشر قسمنا عليه كل منها فخرج		
النصف	الثلث	السدس
اخذنا بكل واحد منها ذلك الجنس فحصلت		
خمسة	خمسة	خمسة

ليس لهم علم بالمسائل فيهم ... القيا ... ان كانت الاجبار كثيرة واما الجبر والمقابلة
فلما كان من الامثلة هذا السؤال ان ادرنا [illegible] ثم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب القسم
الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في ثلثين تكون الحواصل متساوية فنفرض
القسم الاول اشياء والثاني ثلثي شيء لان حاصل ضرب القسم الاول في العشرة يساوي
حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر فيكون [illegible] السابقة فيكون نسبة
القسم الاول الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة هذا بحسب مفهوم خلاصة الكلام
واما بحسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة السعر الاول الى السعر الثاني كنسبة
المسعر الثاني الى المسعر الاول كما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين فبقي القسم الثالث
دينارا الا شيئا وثلثي شيء ضربنا الاول في العشرة والثاني في خمسة عشر حصلت عشرة
اشياء وضربنا الثالث في ثلثين حصل ثلثون دينارا الا خمسين شيئا وهو معادل لكل من
الحاصلين الاولين وهو عشرة اشياء وبعد الجبر يكون ثلثون دينارا معادلا لستين
شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة النصف وهو القسم الاول من الدينار
ويكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث والباقي يكون القسم الثالث وهو السدس ومن لم
يقدر في امثال هذه المسائل على معرفة كيفية النسبة بين الاقسام فعليه بفرض القسم
الاول شيئا والثاني فلسا والثالث دينارا الا شيئا وفلسا فاذا حصل من ضرب الاول
عشرة اشياء وبضرب الثاني خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلثون دينارا الا ثلثين
شيئا والا ثلثين فلسا فتبين ان خمسة عشر فلسا يساوي عشرة اشياء لان الكل
يساوي حاصل الضرب فيكون ثلثون فلسا مساويا لعشرين شيئا فيكون الحاصل
الثالث ثلثين دينارا الا خمسين شيئا والباقي كما سبق بعينه وهذا الطريق يليق
بالمبتدئين ولا يليق بالماهرين في العلم والجبر لانه [illegible] به نعرف النسبة بين

الشئ والغلط في اخر العمل وعلى الماهر ان يعرفها قبل الشروع في العمل واذا اردنا عشرين
منها بدينار اي اردنا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضرب الاول في عشرة والثاني
في خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرين ففي استخراجها طرق ثلثة
على قياس ما ذكرنا في المثال السابع في الحل الا ان المسعر ههنا بمثابة السعر هناك
وبالعكس وكذا الثمن والمثمن والرخيص بمثابة الغالي وبالعكس وقد اوردناها لسهولة التنبه
فهم المبتدئين الطريق الاول ان ننقص المسعر المط وهو عشرون من المسعر الاكثر وهو
ثلثون ونقسم الباقي وهو عشرة على فضل المسعر الاكثر على الاقل وهو عشرون فما يخرج
وهو النصف نحفظه ثم نفرض القسم الاول من الدينار مقدارا اقل من المحفوظ كم كان وليكن
خمسين ونشتري به من المسعر الاقل حصلت لبعد ننقص الثمن اعني الخمسين من الدينار
يبقى ثلثة اخماس وننقص المثمن اعني الاربعة عن المسعر المط وهو عشرون يبقى
ستة عشر فيصير المسئلة الى ان لنا جنسان احدهما خمسة عشر بدينار والاخر
ثلثون بدينار نريد ستة عشر بثلثة اخماس دينار نعملها كما عملنا في المثال
المتقدم والطريق الثاني ان ناخذ نصف مجموع المسعرين الاولين وهو
اثنا عشر ونصف وندعوه بالمسعر المشترك ونفرضه مسعرا واحدا فالت
المسئلة الى جنسين من الاول اثنا عشر ونصف بدينار ومن الثاني ثلثون
بدينار نريد عشرين منهما بدينار نعملها كما عملنا في المثال المتقدم فما حصل من
المسعر المشترك ننصف الثمن والمثمن ليحصل المط والطريق الثالث ان نفرض القسم
الاول من الدينار شيئا وثانيهما ايضا شيئا وثالثها دينارا الا شيئين
ونضرب كلا منهما فيما بازائه من المسعرات ونجمع الحواصل ونقابل
المجموع بعشرين وقد اوردنا الحواصل بالطرق الثلثة وهي هذه

<table>
<tr><th colspan="4">الحواصل بالطريق الثاني والثالث</th><th></th><th colspan="4">الحواصل بالطريق الاول</th></tr>
<tr><td>الثالث</td><td>الثاني</td><td>الاول</td><td></td><td></td><td>الثالث</td><td>الثاني</td><td>الاول</td><td></td></tr>
<tr><td>١٣
٦
٧</td><td>٤
٢
٧</td><td>٢
٦
٧</td><td>مجموع هذه عشرون</td><td></td><td>اربعة عشر</td><td>اثنان</td><td>اربعة</td><td>مجموع هذه عشرون</td></tr>
<tr><td>٥
٣
٧</td><td>٥
٢
٧</td><td>٥
٢
٧</td><td>مجموع هذه دينار</td><td></td><td>٥
٧
١٥</td><td>٥
٢
١٥</td><td>٥
٦
١٥</td><td>مجموع هذه دينار</td></tr>
</table>

وقس عليه وعلى ما سبق ان اردنا مائة بخمسة دنانير وكانت الاجناس اكثر
من ثلثة المثال التاسع عشر مائة من الطيور بط وعصافير ودجاج كل واحدة
من البط باربعة دنانير وكل خمسة من العصفور بدينار وكل واحدة من الدجاج
بدينار واحد واردنا مائة بمائة دينار ولما كان واحدة من الدجاج بواحد و
سعر البط اكثر من مسعره والمسعر من العصفور اكثر من سعره فاذا تكافيا يكون الباقي
عدد الدجاج فبالمفتوحات ان لم يكن السعر والمسعر في كل منهما صحيحين نردهما الى
صحيحين كما في هذا السوال كان بكل واحد من العصفور بخمس دينار جعلناها خمسة بدينار
ثم اخذنا الفضل بين سعر البط وهو اربعة ومسعره وهو واحد فكان ثلثة
ضربناها في المسعر من العصفور وهو خمسة حصلت خمسة عشر وهو عدد العصفور
ثم اخذنا الفضل بين سعر العصفور ومسعره فكان اربعة ضربناها في
المسعر من البط وهو واحد فلا يتغير عن حالها وهي عدد البط جمعناهما مع عدد
العصفور وهو خمسة عشر بلغت تسعة عشر بتسعة عشر دينارا والباقي ناخذ من
الدجاج وان اردنا ناخذ كل منهما مثلي الذي سبق وثلثة امثاله الى حد لا يجاوز
المائة وناخذ الباقي من الدجاج فيحصل بخمسة وجوه كما في هذا الجدول

		البط	العصفور	الدجاج
[illegible]	العدد	٤	١٥	٨١
	الثمن	١٦	٣	٨١
[illegible]	العدد	٨	٣٠	٦٢
	الثمن	٣٢	٦	٦٢
[illegible]	العدد	١٢	٤٥	٤٣
	الثمن	٤٨	٩	٤٣
[illegible]	العدد	١٦	٦٠	٢٤
	الثمن	٦٤	١٢	٢٤
[illegible]	العدد	٢٠	٧٥	٥
	الثمن	٨٠	١٥	٥

وان كان التفاضلان مشتركين
او متداخلين ناخذ جزء وفق
كل منهما نعمل به ما عملنا
بالفضل وان كان كل ثلثة
من البط بسبعة دنانير وكل
تسعة من العصفور بدينارين
والدجاج واحدة بواحد ضربنا
فضل سعر البط على مسعره وهو
اربعة تارة في المسعر من
العصفور وهو تسعة حصلت
ستة وثلثون وهو عدد
العصفور وتارة في سعرها
وهو اثنان حصلت ثمانية وهي

ثمن العصفور ثم ضربنا فضل المسعر من العصفور على سعرها وهو سبعة تارة في
المسعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرون وهو عدد البط وتارة في سعرها
وهو سبعة حصلت تسعة واربعون وهو ثمن البط والباقي الى المائة وهو ثلثة واربعون عدد الدجاج

	البط	العصفور	الدجاج
المسعر	ثلثه	تسعه	واحد
السعر	بسبعة دنانير	بدينارين	بدينار
التفاضل	٤	٧	٥
عدد كل منهما من المائة	احد وعشرون	ستة وثلثون	ثلثة واربعون
الاثمان	بتسعة واربعين دينارا	بثمانية دنانير	بثلثة واربعين دينارا

وان اردنا ان لا يكون في الثمن كسر فان كان عددي البط والعصفور متشاركين ناخذ
جزء الوفق منهما ان كان ... كالمسئلة الاولى ناخذ عدد البط سبعة وعدد العصفور اثني عشر ومجموعهما
تسعة عشر بتسعة عشر دينارا ونأخذ الباقي من الدجاج وكذا يكون تضاعيف السبعة
واثني عشر اذا لم يجاوز مجموعهما عن المائة وان اردنا مائة من الطيور بمائتي دينار ناخذ
التفاضل بين سعر كل منهما وضعف مسعره ونضعه في مسعر الاخر لا في ضعفه وان
بالعكس فبالعكس وههنا ينبغي ان يكون كل دجاجة بدينارين هكذا واما اذا اردنا

	البط	العصافير	الدجاج
المسعر	٣	٩	١
السعر	٧	٢	٢
التفاضل بين السعر وضعف المسعر	١	١٦	٥
عدد كل منهم من المائة	٢٨	٩	٦٣
الاثمان مائتا دينار	١١٢	٢	٨٦

ان يكون دجاج واحد بدينار واحد فنتوقف بعده
بعد العمل بالجبر والمقابلة واما بالجبر والمقابلة
فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد
مسعرها وهو تسعة مجموعهما شيء وتسعة
فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور
دينارين مجموعهما شيئان وثلث ودينارا[ن]
يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شيء
وثلث يعادل سبعة فقسمناها على واحد وثلث خرج خمسة وربع
بسطناها لئلا يقع في عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد وعشرون وعدد
العصفور ستة وثلاثون وهو حاصل ضرب التسعة في مخرج الكسر كما سبق في المفتوحات
وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها يكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد
بدينار واحد لا بدينارين كما وعدناه وينبغي ههنا ان نزيد على احد المعادلين الذي
بازاء عدد البط والعصفور فضل مجموع اثمان الطيور على عددها ونجعل المجموع معادلا
للاخر مثلا اردنا مائة وخمسين طيرا بمائتين وخمسين دينارا فرضنا عدد البط

شيا وعدد العصفور ستة وثلثين اربعة امثال مسعره لان لو نفرضه تسعة
ليخرج عدد العصفور مكسورا لحيث بسطناه يزيد على مائة وخمسين فيكون ثمن
البط شيئين وثلثا وثمن العصفور ثمانية دنانير مجموعهما شيئان وثلث شي
وثمانية دنانير يعادل مجموع عدد البط والعصفور ومائة الذي هو التفاضل بين الثمن
والمثمن وذلك شي ومائة وستة وثلثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شي وثلث
شي معادلا لمائة وثمانية وعشرين قسمنا عليه خرجت من القسمة ستة وتسعون
وهو عدد البط فذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلثون فما بقي الى مائة
وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج وضعناها مع الاثمان في جدول وهو هذا

	البط	العصافير	الدجاج
عدد الطيور وهو مائة وخمسون	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها وهو مائتان وخمسون	٢٢٤	٨	١٨

وان كانت الطيور اكثر من ثلثة نفرد
اولا ما كان سعره اكثر من مسعره
فما كان مسعره اكثر من سعره اى الغالي
من الرخيص ونترك ما كان واحدا بواحد
بحاله ونحصل التفاضل بين كل سعر ومسعر وينبغي ان يكونا صحيحين والا نردهما
الى صحيحين ثم نجمع تفاضلات ما كان غاليا ونضرب المجموع تارة في كل واحد
من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيصة وتارة في
كل واحد من اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا
ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف
من الطيور الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه ونتمم تلك الاعداد
بعدد ما كان واحدا بواحد الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ان
نشتري عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلثمائة بثلثمائة دينار عملنا كما ذكرنا وردنا

في هذا له اول مع شرح العمل جمعنا عدد الطيور غير الفرخ وكان مائتين واحد عشر نقصناها من ثلثمائة بقيت تسعة وثمانون جعلنا عدد		الغالية			[illegible]	الرخيصة					
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مسعراتها	١	٣	٢	١	٣	٢	٣	٤	٥	٦
	اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
	التفاضلات	٢	٢	١	٠	١	١	٢	٣	٤	٥
	[illegible] العمل	مجموع هذه التفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا في اسعاره				مجموع هذه التفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة حصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اثمانها					
	اعدادها والمجموع ثلثمائة	١٦	٤٨	٣٢	٨٩	١٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٥
	اثمانها ومجموعها ثلثمائة	٤٨	٨٠	٤٨	٨٩	١٠	٥	٥	٥	٥	٥

الفرخ مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور ثلثمائة وجميع اثمانها
ايضا ثلثمائة وهو المطلوب المثال الثاني عشرون خمسة اعداد يكون الاول مع الثاني
عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر
والرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا
العدد الاول شيئا نقصناه من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة
عشر ليبقى الثالث ووضعنا العمل في جدول ليسهل ضبطه ويكون مستويا وهو هذا

الجواب	رسم الحساب	السؤال
تسعة ونصف	فرضنا الاول شيئا ونقصناه من العشرة ليبقى الثاني	الاول مع الثاني عشرة
نصف	فيكون الثاني عشرة الا شيئا نقصناه من خمسة عشر ليبقى الثالث	والثاني مع الثالث خمسة عشر
اربعة عشر ونصف	فيكون الثالث خمسة وشيئا نقصناه من ثمانية عشر	والثالث مع الرابع ثمانية عشر
ثلثة ونصف	فيكون الرابع ثلثة عشر الا شيئا نقصناه من اربعة وعشرين	والرابع مع الخامس اربعة وعشرون
عشرون ونصف	بقي الخامس احد عشر عددا وشيء	والخامس مع الاول ثلثون
	فيكون الخامس مع الاول احد عشر عددا وشيئين وهو معادل للثلثين وبعد اسقاط احد عشر من المعادلين يبقى شيئان معادلان لتسعة عشر فقسمناه عليهما خرجت من القسمة تسعة ونصف وهو العدد الاول	

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون ثمن هذا الفرس وقال الثاني للثالث اعطني ثلثة اخماس ما معك يكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمسي ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس

شيئا وما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة اي لا ينحصر المجهول في مقدار واحد بل يمكن ان يكون اي عدد كان ووضعنا تمرين العمل في جدول ليسهل ضبطه وهو هذا ولنسم الرجال بزيد وعمرو وبكر وخالد ووليد

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
طلب اربعة اخماس ما مع عمرو ليكون من الفرس	طلب ثلثة اخماس ما مع بكر	طلب خمسي ما مع خالد	طلب خمس ما مع وليد	طلب سدس ما مع زيد
فرضنا ما مع زيد واحدا نقصناه من الشيء اعني ثمن الفرس ليبقى ما طلب من عمرو فبقي شيء الا واحدا وهو اربعة اخماس ما مع عمرو وضربنا ربعه في خمسة او زدنا عليه ربعه فحصل فهو ما مع عمرو ووضعناه تحت اسمه	فيكون ما مع عمرو شيئا وربع شيء الا واحدا وربعا نقصناه عن الشيء بقي ما طلب من بكر وهو واحد وربع الا ربع شيء وهو ثلثة اخماس ما مع بكر ضربنا ثلثه في خمسة او زدنا عليه ثلثيه فما حصل فهو ما مع بكر	فيكون مع بكر ٤ ١ ١٢ عدد الا ٥ ١٢ شيء نقصناه من الشيء بقي ما طلب من خالد ١ ٥ ١٢ شيء الا ٢ ١ ١٢ عدد وهو خمسا ما مع خالد	فيكون مع خالد ٣ ١٣ ٢٤ شيء الا ٥ ٥ ٢٤ عدد نقصناه من الشيء بقي ما طلب من وليد ٥ ٥ ٢٤ عدد الا ٢ ١٣ ٢٤ شيء وهو خمس ما مع وليد	فيكون مع وليد ٦ ١ ٢٤ شيء الا ٢ ٧ ٢٤ عدد ١٢ ٩ ٢٤ نقصناه من الشيء بقي ما طلب من زيد ١٣ ١٧ ٢٤ شيء الا ٦ ١ ٢٤ عدد ٢ ٢٤ وهو سدس ما مع زيد

ثم

ثم ضربنا ذلك السدس في مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاعتبار

٢ ٨ ٠ ١٥٦ ما / ٦ الا ٦ / ٢٤ ٢٤ ما	مع عمرو يكون ما / عاداه ما مع زيد ٦ / مع بكر ٢٠	٧ ٥ ١ ما / ٦ / ٢٤ ما	٢ ٨ ١ ٠ / ٦ / ٢٤

فبسطنا الصحاح الى الكسور فيهما فصار العدد ٣٧٧٢٤ والاشيا المعادلة له ١٩٧٤
فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا يخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما
فرضنا لكنا نريد ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كسر اخذنا العدد الحاصل من البسط وهو
٣٧٧٢٤ ثمن الفرس وعدد الاشيا الحاصلة من البسط وهو ١٩٧٤ مقدار ما مع زيد
لان المتعادلين هما مقدار واحد فمقدار ما نسبة احدهما شي والاخر واحد فيكون نسبة
العدد المعادل لعدد الاشيا الى عدد الاشيا كنسبة الشي الواحد الى الواحد كما ذكرنا
في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس ومقدار ما مع زيد حصلنا مقدار
ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما
مع عمرو زدنا ربعه عليه ليحصل ما مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو عن ثمن الفرس بقي ثلثة اخماس
ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سائره

وليد	خالد	بكر	عمرو	زيد
٣٤٤٥	٣[illegible]٨٥	٢٥٤٠	٢٢٥٠	١٩٧٤

وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السياقة لانها اليق بامثال
هذه المحاسبات وابين من غيرها هكذا

لوليد	لخالد	لبكر	لعمرو	لزيد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
سدس ما مع زيد فصار [illegible]	خمس ما مع وليد فصار [illegible]	خمس ما لخالد فصار [illegible]	ثلثة اخماس ما لبكر فصار [illegible]	اربعة اخماس ما لعمرو فصار [illegible]

وان كان الجماعة اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من صاحبه ما طلب سابقا الا ان الخالد طلب من زيد ما طلب هناك من وليد فيعمل من الواحد العدد المستثنى بلا شيء

الذي وضعنا هناك من تحت سهم الوليد وهو لسبطناها حصل ثمن الفرس ١٠٥٦ وما

[illegible]	٢٥ / ١ / ٢٤	[illegible]	١٢ / ١٧ / ٢٤ / ٢ / ١ / ٢٤
٥ / ١٢ / ١٧ / ٢٤			

مع زيد ٣٠٥ فيكون للبواقي ومقدار ما ياخذ كل من صاحبه هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
ما فيه ٨ [illegible] اربعة اخماس ما مع عمرو صار سادس دينار	ما [illegible] ٨ [illegible] ثلاثة اخماس ما مع بكر فصار سادس دينار	ما [illegible] ٨ [illegible] خمس ما مع خالد فصار سادس دينار	[illegible] خمس ما مع زيد فصار سادس دينار

وان كان الرجال ثلثة هكذا احسابهم واما بالمفتوحات فرسمنا جداول بعدة الرجال وكتبنا في كل جدول

لزيد	لعمرو	لبكر
[illegible] اربعة اخماس ما مع عمرو فصار [illegible]	[illegible] ثلثة اخماس ما مع بكر فصار [illegible]	[illegible] فصار [illegible]

اسم رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذي يطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها في بعض بان ضربنا الكسر الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى الانتهاء ونضع الحواصل تحت المخارج في صف آخر بحيث وقع كل حاصل تحت المخرج المضروب فيه اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث وقس عليه وكان الحاصل الاخير في هذه المسئلة ٢٤ سميناه المحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض ونضع الحواصل في صف تحت حواصل الاول على ما سبق وكان الحاصل الاخير ٣٧٥ وسميناه المحفوظ الثاني ولما كان عدد الرجال فردا

جمعناهما صار ٣٧٧٤ وهو ثمن الفرس يصح منه ما مع كل واحد من الرجال وما طلب
من صاحبه وحيث كان زوجا فينبغي ان يؤخذ التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس
ولذلك رسمنا صفا اخر تحت الحواصل الثاني ووضعنا فيه مجموع الحاصلين
تحت اسامي الفرد وتفاضلهما تحت اسامي الزوج فما وقع منها في الجدول الخامس هو ثمن
الفرس اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الرابع للاربعة وفي الثالث للثلثة وفي الثاني للاثنين

عدد الجداول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
الكسور والمخارج	٤ / ٥	٣ / ٥	٢ / ٥	١ / ٥	١ / ٦	
الحواصل الاول		١٢	٢٤	٢٤	٢٤	المحفوظ الاول
الحواصل الثاني		٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣٧٥٠	المحفوظ الثاني
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٦٠١	٣٧٧٤	
ما بلغ او بقي بعد الزيادة والنقصان		٥ / ١ / ٤ زوج	١ / ٥ / ١٢ فرد	٣ / ١٣ / ٢٤ زوج	١٣ / ١٧ / ٢٤ فرد	
الخوارج من القسمات		١ / ١ / ٤	٥ / ٥ / ١٢	٣ / ١٣ / ٢٤	١٣ / ١٧ / ٢٤	٨٢ / ٦ / ٢٤
ما مع زيد			٥ اذا كانا اثنين	٨٥ اذا كانوا ثلثة	٣٠٥ اذا كانوا اربعة	١٩٧٤ اذا كانوا خمسة

ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بعيد صالح واعلمنا عليه علامات جداول الزوج و
الفرد ولنسميه بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره اي الذي طلب زيد
من عمرو فخرج واحد وربع وضعناه في الجدول الثاني تحت خط العلامات
ونقصنا منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه
ثم ضربنا هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وربع و
قسمناه على كسره وهو ثلثة خرج $\frac{٥}{١٢}$ وضعناه في الجدول الثالث تحت
خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول للفرد ووضعنا المجموع فوقه

ثم ضربنا المجموع وهو [١ / ٥ / ١٢] فی المخرج الموضوع فی هذا الجدول ایضًا حصل [٧ / ١ / ١٢] قسمنا علی کسره خرج [٣ / ١٢ / ٢٤] وضعنا فی الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقی فوقه ثم ضربنا الباقی فی المخرج الموضوع فیه حصل [١٢ / ١٧ / ٢٤] قسمناه علی کسره فلا یتغیر لان المقسوم علیه واحد ووضعنا فی الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا واحدا علیه لفردیته ووضعنا المجموع فوقه وضربناه فی المخرج الموضوع فیه حصل [١٢ / ٦ / ٢٤] قسمناه علی کسره لم یتغیر ووضعناه اما فی الجدول الاول او خارج الجدول ایهما شئنا تحت خط العلامات ثم بسطناه کسورا وکذا البواقی التی وضعت تحت خط العلامات ووضعنا جمیع المبسوطات تحتها فی صف اخر فما وقع خارج الجدول هو ما مع زید اذا کان الرجال خمسة وما وقع فی الجدول الخامس هو ما معه اذا کان الرجال اربعة وما وقع للرابع للثالثة وما وقع للثالث للاثنین وقد حسبنا ایضًا ما کان خمسة رجال یطلب الاول نصف ما للثانی والثانی ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فکان

لزید	لعمرو	لبکر	لخالد	لولید
رکاهـ	صامب	صامایب	صاعب	ساعلب
اربعین بزیادة	بزیادة	بزیادة	بزیادة	بزیادة
نصف الثانی	ثلث الثالث	ربع مالخالد	خمس الولید	سدس مالزید
	مالدب	مهرلیب	مالدعب	لب
فصار	فصار	فصار	فصار	فصار
کالدعب	کالدعب	کالدعب	کالدعب	کالدعب

المثال الثانی والعشرون لزید الف وثلث ما لعمرو ولعمرو الف

قدیج

وایضا ما کان اربعة رجال یطلب الاول نصف ما للثانی والثانی ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للاول

	١ زید	٢ عمرو	٣ بکر	٤ خالد
ل	١/٢	١/٣	١/٤	١/٥
الحاصل الاول / الحاصل الثانی		١/٦	١/٢٤	١/١٢٠
		٥	٢٥	١١٩
خط العلامات		١	٤	١٥
	ما مع زید	زوج ٣ ان کانا اثنین	فرد ٣ ان کانوا ثلثة	زوج ١٦ ان کانوا اربعة

٧٥ ان کانوا خمسة

مالزید	مالعمرو	مالبکر	مالخالد
٧٥ بزیادة	٨٨ بزیادة	٩٣ بزیادة	١٠٤ بزیادة
٤٤ نصف الثانی	٣١ ثلث الثالث	٢٩ ربع الرابع	١٥ خمس الاول
فصار ١١٩	فصار ١١٩	فصار ١١٩	فصار ١١٩

وربع مال بكر وبكر الفا الا سدس مال الخالد وللخالد الف وسبع مال زيد

استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

وضنا مال الزيد شيئا فيكون مال الخالد الف وسبع شيء ووضعناه تحت اسم الخالد ...	فيكون مال الزيد باعتبار ما عملنا بالقهقرى ١٤٠ ... عدد ... وهو معادل لشيء لانه كان باعتبار الفرض الاول شيئا واحدا
فيكون مال العمرو ... عدد ... من شيء اخذنا ثلثه فكان ...	زدنا ١٠٠٠ على الف ليبلغ مال الزيد
فيكون مال البكر ... عدد ... من شيء اخذنا ربعه فكان ...	زدنا ١٠٠٠ على الف ليبلغ مال العمرو
فيكون مال الخالد الف وسبع شيء اخذنا سدسه كان من العدد ... ومن الشيء ...	نقصنا ١٠٠٠ من الف ليبقى مال البكر

وبعد الجبر يعادل ١٤٠ عددا و ٥٠ شيئا فقسمنا العدد على عدد الاشياء بان بسطنا الشيء وكسره صار ٥٠٥ ولما كان مخرج كسر العدد غاد المخرج كسر الشيء ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشيء وهو ٥٠ حصل ٧٠٧٥٠٠ فقسمناه على مبسوط الشيء وكسره وهو ٥٠٥ خرج من القسمة ١٤٠٠ وهو مال زيد حسبناه هكذا

لزيد

وان اردنا العين ان يكون في الثمن كسر فان كان عددي البط والعصفور متشاركين ناخذ
جزء الوفق منهما كما في هذا المثال فانا ناخذ عدد البط سبعة وعدد العصفور اثني عشر مجموعهما
تسعة عشر بتسعة عشر دينارا ثم ناخذ الباقي من الدجاج وكذا يكون تضاعيف السبعة
واثني عشر الى ان يجاوز مجموعهما عن المائة وان اردنا مائة من الطيور بمائتي دينار ناخذ
التفاضل بين سعر كل منهما وضعف مسعره ونضرب في مسعر الاخر الا في ضعفه وان
بالعكس فبالعكس وههنا ينبغي ان يكون كل دجاجة بدينارين هكذا واما اذا اردنا

	البط	العصافير	الدجاج
المسعر	٣	٩	١
السعر	٧	٢	٢
التفاضل بين السعر وضعف المسعر	١	١٦	٥
عدد كل منهما الآن	٢٨	٩	٤٣
الاثمان مائتا دينار	١١٢	٢	٨٦

ان يكون دجاج واحد بدينار واحد فمتعذر
بعد العمل بالجبر والمقابلة واما بالجبر والمقابلة
فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد
مسعرها وهو تسعة مجموعهما شيء وتسعة
فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور
دينارين مجموعهما شيئان وثلث ودينارا
يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شيء
وثلث يعادل سبعة قسمناها على واحد وثلث خرج من القسمة خمسة وربع
بسطناها لئلا يقع في عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد وعشرون وعدد
العصفور ستة وثلثون وهو حاصل ضرب التسعة في مخرج الكسر كما سبق في المفتوحات
وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها يكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد
بدينار واحد لا بدينارين كما وعدناه وينبغي ان نزيد على احد المتعادلين الذي
بازاء عدد البط والعصفور فضل مجموع اثمان الطيور على عددها ونجعل المجموع معادلا
لاخر مثلا اردنا مائة وخمسين طيرا بمائتين وخمسين دينارا فرضنا عدد البط

شيا وعدد العصفور ستة وثلثين اربعة امثال مسعره لانا لو نفرضه لسعر يخرج عدد العصفور مكسورا الجنس بسطناه بزيد على مائة وخمسين فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور ثمانية دنانير مجموعهما شيئان وثلث شيء وثمانية دنانير يعادل المجموع عدد البط والعصفور ومائة الذي هو التفاضل بين الثمن والمثمن وذلك شيء ومائة وستة وثلثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شيء وثلث شيء معادلا لمائة وثمانية وعشرين قسمناه عليه خرجت من القسمة ستة وتسعون وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلثون فما بقي الى مائة وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج وضعناها مع الاثمان في جدول وهو هذا

	البط	العصفور	الدجاج
عدد الطيور وهو مائة وخمسون	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها وهو مائتان وخمسون	٢٢٤	٨	١٨

وان كانت الطيور اكثر من ثلثة نفرد اولا ما كان سعره اكثر من مسعره فما كان مسعره اكثر من سعره اي الغالي من الرخيص ونترك ما كان واحد بواحد بحاله ونحصل التفاضل بين كل سعر ومسعر وينبغي ان يكونا صحيحين والا نردهما الى صحيحين ثم نجمع تفاضلات ما كان غاليا ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيصة وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه ونتمم تلك الاعداد بعدد ما كان واحد بواحد الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ان نشتري عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلثمائة بثلثمائة دينار عملنا كما ذكرنا وفي

في هذا
لا بد ل
مع شرح
العمل
جمعنا عدد
الطيور غير
الفتح وكان
مائتين
واحد عشر
نقصناها
من ثلثمائة
بقيت تسعة
وثمانون
جعلنا عدد

	الغالية			[illegible]	الرخيصة					
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مسعراتها	١	٣	٢	١	٣	٢	٣	٤	٥	٦
اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
التفاضلات	٢	٢	١	٥	١	١	٢	٣	٤	٥
في رسم العمل	مجموع هذه التفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا في اسعاره				مجموع هذه التفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة حصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من اسعارها حصل كل واحد من اثمانها					
اعدادها والمجموع ثلثمائة	١٦	٤٨	٣٢	٨٩	١٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٥
اثمانها ومجموعها ثلثمائة	٤٨	٨٠	٤٨	٨٩	١٠	٥	٥	٥	٥	٥

الفتح مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور ثلثمائة وجميع اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المطلوب المثال الثاني عشرون خمسة اعداد يكون الاول مع الثاني عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر والرابع مع الخامس تسعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا العدد الاول شيئا نقصناه من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث وضعنا العمل في جدول ليسهل ضبطه ويكون مستويا وهو هذا

الجواب

السؤال	الرسم	الجواب
الاول مع الثاني عشرة	فرضنا الاول شيئا ونقصناه من العشرة ليبقى الثاني	تسعة ونصف
والثاني مع الثالث خمسة عشر	فيكون الثاني عشرة الا شيئا نقصناه من خمسة عشر ليبقى الثالث	نصف
والثالث مع الرابع ثمانية عشر	فيكون الثالث خمسة وشيئا نقصناه من ثمانية عشر	اربعة عشر ونصف
والرابع مع الخامس اربعة وعشرون	فيكون الرابع ثلثة عشر الا شيئا نقصناه من اربعة وعشرين	ثلثة ونصف
والخامس مع الاول ثلثون	بقي الخامس احد عشر عددا وشيء	عشرون ونصف
	فيكون الخامس مع الاول احد عشر عددا وشيئين وهو معادل للثلثين وبعد اسقاط احد عشر من المعادلين يبقى شيئان معادلان لتسعة عشر فقسمناه عليهما خرجت من القسمة تسعة ونصف وهو العدد الاول	

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون ثمن هذا الفرس وقال الثاني للثالث اعطني ثلثة اخماس ما معك يكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمس ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس

شيئا دما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة اى لا ينحصر المجهول في
مقدار واحد بل يمكن ان يكون اى عدد كان ووضعنا تمثيل العمل في جدول
ليسهل ضبطه وهو هذا ولنسم الرجال بزيد وعمرو وبكر وخالد ووليد

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
طلب اربعة اخماس ما مع عمرو ليكون من الفرس	طلب ثلثة اخماس ما مع بكر	طلب خمس ما مع خالد	طلب خمس ما مع وليد	طلب سدس ما مع زيد
فرضنا ما مع زيد واحدا نقصناه من الشيء اعني ثمن الفرس ليبقى ما طلب من عمرو فبقي شيء الا واحدا وهو اربعة اخماس ما مع عمرو وضربنا ربعه في خمسة او زدنا عليه ربعه فحصل فهو ما مع عمرو ووضعناه تحت اسمه	فيكون ما مع عمرو شيئا وربع شيء الا واحدا وربعا نقصناه عن الشيء بقي ما طلب من بكر وهو واحد وربع الا ربع شيء وهو ثلثة اخماس ما مع بكر ضربنا ثلثه في خمسة او زدنا ثلثيه عليه فما حصل فهو ما مع بكر	فيكون مع بكر ٤ ١ ١٢ عددا الا ٥ ١٢ شيئا نقصناه من الشيء بقي ما طلب من خالد ١ ٥ ١٢ شيئا الا ٢ ١ ١٢ عددا وهو خمس ما مع خالد	فيكون مع خالد ٣ ١٣ ٢٤ شيئا الا ٥ ٥ ٢٤ عددا نقصناه من الشيء بقي ما طلب من وليد ٥ ٥ ٢٤ عددا الا ٢ ١٣ ٢٤ شيئا وهو خمس ما مع وليد	فيكون مع وليد ٦ ١ ٢٤ ٢ ٢٤ عددا الا ١٢ ٩ ٢٤ ١ ٧ شيئا نقصناه من الشيء بقي ما طلب من زيد ١٣ ١٧ ٢٤ شيئا الا ٦ ٢ ١ ٢٤ ٢ عددا وهو سدس ما مع زيد

ثم

ثم ضربنا ذلك السدس في مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاختيار

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢ ٨ ٠ ٦ ٢٤ ١٥٦ [illegible] ٢٤	[illegible]	٧ ١٥ [illegible] ٦ ٢٢	٢ ٨ ٠ ٦ ٢٤ [illegible]

فبسطنا الصحاح الى الكسور فيهما فصار العدد ٣٧٧٤ والاشيا المعادلة ١٩٧٤ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا لخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما فرضنا لكنا نريد ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كسر اخذنا العدد الحاصل من البسط وهو ٣٧٧٤ ثمن الفرس وعدد الاشيا الحاصلة من البسط وهو ١٩٧٤ مقدار ما مع زيد لان المتعادلين هما مقدار واحد مقدر بمقياسين احدهما شي والاخر واحد فيكون نسبة العدد المعادل لعدد الاشيا الى عدد الاشيا كنسبة الشي الواحد الى الواحد كما ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس ومقدار ما مع زيد حصلنا مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو زدنا ربعه عليه لحصل ما مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو عن ثمن الفرس بقي ثلثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سائره

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
١٩٧٤	٢٢٥٠	٢٥٤٠	٣ [illegible] ٥	٣٤٤٥

وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السياقة لانها اليق بامثال هذه المحاسبات وابين من غيرها هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لوليد
[illegible] اربعة اخماس ما لعمرو فصار [illegible]	[illegible] ثلثة اخماس ما لبكر فصار [illegible]	[illegible] خمسا ما لخالد فصار [illegible]	[illegible] خمس ما مع وليد فصار [illegible]	[illegible] سدس ما مع زيد فصار [illegible]

وان كان الجماعة اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من صاحبه طلب سابقا الا ان الخالد طلب من زيد ما طلب هناك من وليد فيعمل من الواحد العدد المستثنى بلا شئ الذى وضعنا هناك تحت من سهم الوليد وهو لبسطناهما

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٢ ١٧ ٢٤	٢٥ ١ ٢٤	[illegible]	٢ ١ ٢٤ ١٢ ١٧ ٢٤

حصل ثمن الفرس ١٠١٥٦ وما مع زيد ٣٠٥ فيكون للبواقى ومقدار ما ياخذ كل من صاحبه هكذا

لخالد	لبكر	لعمرو	لزيد
ما للصى	ما ه	ما اخذ	ما اخذه
له سه خمس	٨ سه خمساه	٨ له ثلاثة اخماس	٨ سه اربعة اخماس
مع زيد	مع خالد	مع بكر	ما مع عمرو
فصار سا له دينار	فصار سا له دينار	فصار سا له دينار	صار سا له دينار

وان كان الرجال ثلثة هكذا احسابهم واما بالمفتوحات فرسمنا جداول بعدة الرجال وكتبنا فى كل جدول

لبكر	لعمرو	لزيد
١ م	ب	مه
له سه وهو خمسا ربع	له ب ثلاثة اخماس	له سه اربعة اخماس
	مع بكر	مع عمرو
فصار ١ له	فصار ١ له	فصار ١ له

اسم رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذى يطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها فى بعض بان ضربنا الكسر الاول فى الثانى ثم الحاصل فى الثالث وهكذا الى النهاية ثم نضع الحواصل تحت المخارج فى صف اخر بحيث وقع كل حاصل تحت المخرج المضروب فيه اعنى الحاصل الاول فى الجدول الثانى والثانى فى الثالث وقس عليه وكان الحاصل الاخير فى هذه المسئلة ٢٤ سميناه المحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها فى بعض ونضع الحواصل فى صف تحت حواصل الاول على ما سبق فكان الحاصل الاخير ٣٧٥ وسميناه المحفوظ الثانى ولما كان عدد الرجال فردا

جمعنا بما صار ع ٣٧٧٣ وهو ثمن الفرس بصحيح منه ما مع كل واحد من الرجال وما طلب
من صاحبه وحيث كان زوجا فينبغي ان يوخذ التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس
ولذلك رسمنا صفا اخر تحت حواصل الثاني ووضعنا فيه مجموع الحاصلين
تحت اسامي الفرد وتفاضلهما تحت اسامي الزوج فما وقع منها في الجدول الخامس هو ثمن
الفرس اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الرابع للاربعة وفي الثالث للثلثة وفي الثاني للاثنين

عدد الجداول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
الكسور والمخارج	٤ ٥	٣ ٥	٢ ٥	١ ٥	١ ٦	
الحواصل الاول		١٢	٢٤	٢٤	٢٤	المحفوظ الاول
الحواصل الثاني		٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣٧٥٠	المحفوظ الثاني
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٦٠١	٣٧٧٤	
ما بقي او بقي بعد الزيادة والنقصان		٥ ١ ٤ زوج	١ ٥ ١٢ فرد	٢ ١٣ ٢٤ زوج	١٣ ١٧ ٢٤ فرد	
الخوارج من القسمات		١ ١ ٤	٥ ٥ ١٢	٣ ١٣ ٢٤	١٢ ١٧ ٢٤	٨٢ ٦ ٢٤
ما مع زيد			٥ اذا كانا اثنين	٨٥ اذا كانوا ثلثة	٣٠٥ اذا كانوا اربعة	١٩٧٤ اذا كانوا خمسة

ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بعد صالح واعلمنا عليه علامات جداول الزوج و
الفرد ونسميه بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره اى الذى طلب زيد
من عمرو فخرج واحد وربع وضعناه في الجدول الثاني تحت خط العلامات
ونقصنا منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه
ثم ضربنا هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وربع و
قسمناه على كسره وهو ثلثة خرج $\frac{٥}{١٢}$ وضعناه في الجدول الثالث تحت
خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول للفرد ووضعنا المجموع فوقه

ثم ضربنا المجموع وهو [١/٥ ١٢] في المخرج الموضوع في هذا الجدول ايضا حصل [٢/١ ١٢]
قسمنا على كسره خرج [٣/١٢ ٢٤] وضعنا في الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم
نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي في المخرج الموضوع
فيه حصل [١٢/١٧ ٢٤] قسمناه على كسره فلا يتغير لان المقسوم عليه واحد وضعنا
في الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا واحدا عليه لفرديته ووضعنا
المجموع فوقه وضربناه في المخرج الموضوع فيه حصل [١٢/٦ ٢٤] قسمناه على كسره
لم يتغير وضعناه اما في الجدول الاول او خارج الجدول ايهما شئنا تحت
خط العلامات ثم بسطناه كسورا وكذا البواقي التي وضعت تحت خط
العلامات ووضعنا جميع المبسوطات تحتها في صف اخر فما وقع خارج الجدول
هو ما معه اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما معه اذا
كان الرجال اربعة وما وقع للرابع للثلاثة وما وقع للثالث في الاثنين وقد
حسبنا ايضا ما كان خمسة رجال يطلب الاول نصف ما للثاني والثاني ثلث
ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فكان

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	للوليد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بزيادة نصف ما للثاني	بزيادة ثلث ما للثالث	بزيادة ربع ما لخالد	بزيادة خمس ما للوليد	بزيادة سدس ما لزيد
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
فصار	فصار	فصار	فصار	فصار
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المثال الثاني والعشرون لزيد الف وثلث ما لعمرو ولعمرو الف

وايضا ما كان اربعة رجال
يطلب الاول نصف ما للثاني والثاني
ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع
والرابع خمس ما للاول

	زيد ١	عمرو ٢	بكر ٣	خالد ٤
المخرج الاول	١/٢	١/٣	١/٤	١/٥
المخرج الثاني		١/٦	١/٢٤	١/١٢٠
خط العلامات		٥ / ١	٢٥ / ٤	١١٩ / ١٥
مال زيد		زوج ٢ ان كانا اثنين	فرد ٣ ان كانوا خمسة	زوج ١٦ ان كانوا اربعة

٧٥ ان كانوا واحد

ما لزيد	ما لعمرو	ما لبكر	ما لخالد
٧٥ بزيادة	٨٨ بزياده	٩٣ بزياده	١٠٤ بزياده
٤٤ نصف الثاني	٣١ ثلث الثالث	٢٩ ربع الرابع	١٥ خمس الاول
فصار	فصار	فصار	فصار
١١٩	١١٩	١١٩	١١٩

وربع مال البكر ولبكر الف الا سدس مال الخالد وللخالد الف وسبع مال زيد استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

فرضنا مال الزيد شيئا فيكون مال الخالد الف وسبع شيء ووضعناه تحت اسم الخالد ونقص منه [illegible] لان الخالد زائد على الف بسبع الزيد فيكون مال الزيد باعتبار ما عملنا بالقهقرى عدد ١٤٠٥ ٧ ٩ الا ١ من ٥٠٤ شيء وهو معادل لشيء لانه كان باعتبار الفرض الأول شيئا واحدا	فيكون مال العمرو عدد ١٢٥٨ ١ ٣ الا ١ من ١٦٨ شيء اخذنا ثلثه فكان عدد ٤٠٢ ٧ ٩ الا ١ من ٥٠٤ شيء زدنا ١ على الف ليبلغ مال الزيد	فيكون مال البكر عدد ٤٣٣ ١ ٣ الا ١ من ٤٢ شيء اخذنا ربعه فكان عدد ٢٠٨ ١ ٣ الا ١ من ١٦٨ شيء زدنا ١ على الف ليبلغ مال العمرو	فيكون مال الخالد الف وسبع شيء اخذنا سدسه كان من العدد ١٦٦ ٢ ٣ ومن الشيء ١ ٤٢ نقصنا ١ من الف ليبقى مال البكر	

وبعد الجبر يعادل ١٤٠٥ عددا و ٥٠٤ شيئا فقسمنا العدد على عدد الاشياء بان بسطنا الشيء وكسره صار ٥٠٥ ولما كان مخرج كسر العدد غاد المخرج كسر الشيء ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشيء وهو ٥٠٤ حصل ٧٠٧٥٥٠ فقسمناه على مبسوط الشيء وكسره وهو ٥٠٥ خرج من القسمة ١٤٠٠ وهو مال زيد حسبما يقتضيه السؤال هكذا

لزيد

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
١٤٠٠	١٢٠٠	٨٠٠	١٢٠٠
اخذنا سبعه فكان	اخذنا ثلثه فكان	اخذنا ربعه فكان	اخذنا سدسه فكان
٢٠٠	٤٠٠	٢٠٠	٢٠٠
زدناه على الف مع ما هو لخالد	زدناه على الف مع ما لزيد كما سبق	زدناه على الف مع ما هو لعمرو	نقصناه عن الف بقي ما هو لبكر

المثال الثالث والعشرون بقرة وزن كل واحد من ارجلها كعب وزنها ووزن راسها يساوي مجموع ارجلها والباقي ضعف مربع رجل
واحد فرضنا وزن البقرة كعبا ليكون وزن رجل واحد منها شيئا ويكون وزن
راسها اربعة اشيا والباقي مالين فالمجموع ثمانية اشيا ومالين يعادل
كعبا ولما كانت المناسبة بين هذه الاجناس الثلثة كالمناسبة بين العدد والشيء
والمال بدلنا الاشيا بالعدد والمالين بالشيئين والكعب بالمال فيصير ثمانية اعداد
وشيئان معادلا لمال انتهى بالثالثة من المقترنات فزدنا مربع نصف عدد الاشيا
وهو واحد على العدد بلغت تسعة اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه نصف عدد
الاشيا بلغت اربعة وهو الشيء المجهول اعني وزن رجل واحد ومكعبها اربعة
وستون وهو وزن البقرة واربعة امثال رجل واحد ستة عشر وهو يساوي
وزن الراس فبقي اثنان وثلثون وهو ضعف مربع رجل واحد المثال الرابع
والعشرون مجسم كاسطوانة مجوفة مربعة القاعدة طوله بقدر مجموع ضلع
القاعدة ومكعبه وفي طوله تجويف اسطواني قاعدته ذراع في ذراع وطوله
اقصر من طول المجسم بقدر ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلثة
واربعون ذراعا نريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدته

شيئا فيكون قاعدته مالا الا واحدا ويكون طوله كعبا وشيئا ضربناه في
القاعدة حصل مال الكعب الا شيئا زدنا عليه ما نقص طول التجويف عن طول
المجسم وهو شيء واحد بلغ مال الكعب وهو معادل لمائتين وثلثة واربعين فقد
انتهى الى غرض المسائل الست واشرنا الى استخراج امثاله في الفصل العاشر
من الباب الاول من هذه المقالة فعلى ما ذكرنا فيه قسمنا العدد وهو مائتان
وثلثة واربعون على عدد مال الكعب وهو واحد خرج المقسوم بعينه لان المقسوم
عليه واحد اخذنا ضلعه الاول على انه مال الكعب كان ثلثة وهي ضلع قاعدة
المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون وهو طول
المجسم امتحان مساحته ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلثة في نفسه حصلت تسعة
ضربناها في طوله وهو ثلثون حصل مائتان وسبعون وهو مساحته مع
التجويف نقصنا منه مساحة التجويف وهو حاصل ضرب واحد في واحد في سبعة
وعشرين يكون سبعة وعشرين بقي مائتان وثلثة واربعون كما فرض المثال
الخامس والعشرين سمكة راسها اربعة اتساع وذنبها خمسة امثال
ضلع ولتذنها على انه مال الكعب والباقي ثمانية امثال ذنبها فبالجبر والمقابلة
فرضنا وزن السمكة مال الكعب فيكون ذنبها خمسة اشياء وراسها اربعة اتساع
مال الكعب يكون الباقي خمسة اتساع مال الكعب الا خمسة اشياء يعادل اربعين شيئا لان
البدن اربعون مثل الضلع الاول لانه ثمانية امثال الذنب وهو خمسة امثال الضلع الاول
وبعد الجبر تكون خمسة اتساع مال الكعب معادلة لخمسة واربعين شيئا فانتهى الى المسائل
التي اشرنا اليها في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشياء
على عدد اموال الكعب بان ضربناه في مخرج التسع حصل اربعمائة وخمسة قسمناها على الكسر

وهو خمسة خرج احد وثمانون ومابه التفاوت بين منزلتي الجنسين المتغايرين
اربعة وهي عدد منزلة مال المال فخارج القسمة تكون من منزلة مال المال اخذنا
ضلعا وله فكان ثلثة وهو الشيء المجهول اعني ضلع اول وزن السمكة على انه مال كعب
فيكون وزن السمكة مائتين وثلثة واربعين ووزن ذنبها خمسة عشر ووزن
راسها مائة وثمانية وبقي وزن البدن مائة وعشرون وهو ثمانية امثال الذنب
وبالتحليل والتركيب فرضنا الذنب سهما فيكون بدنها ثمانية اسهم مجموعهما التسعة
اسهم وهي خمسة اتساع وزن السمكة بسطناها اخماسا صارت خمسة واربعين اخذنا
اربعة اخماسها فكانت ستة وثلثين وهو سهام راس السمكة مجموعها احد وثمانون
سهما وهو مائتان وثلثة واربعون منا فيكون سهم منها ثلثة امنان **الفصل**
الثاني مشتمل على ثمانية امثلة في الوصايا والطريق فيها ان نطلب اقل عدد يصح
منه انصباء الورثة والوصايا فان كانت التركة مثله فهو المطلوب وان كانت اكثر منه
او اقل نقسمها عليه ونضرب الخارج من القسمة في سهام الانصباء ليحصل نصيب كل واحد
من الورثة والوصايا المثال الاول رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب
احدهم ولآخر بثلث ما يبقى من ثلث التركة بعد النصيب ففي الجبر والمقابلة فرضنا التركة
شيئا واخذنا من ثلثه نصيبا واحدا للموصى له الاول بقي ثلث شيء الا نصيبا اخذنا
ثلثه للموصى له الثاني وهو تسع شيء الا ثلث نصيب نقصناهما اعني الوصيتين معا عن
الشيء بقيت ثمانية اتساع شيء الا ثلثي نصيب وهو معادل لثلثة انصباء وهي عدد
الورثة وبعد الجبر يصير ثمانية اتساع شيء معادلا لثلثة انصباء وثلثي نصيب انتهى
بالاولى من المفردات فاردنا ان نقسم العدد على عدد الاشياء وطريق هذه القسمة كما
سبق في القسمة ان نجعل الصحاح كسورا او نوحد المخرجين ونقسم المقسوم على المقسوم

عليه فصار المقسوم ثلثة وثلثين لانا جعلنا ثلثه الا نصيبا وثلثي نصيب اشياعا كما كان كسر الاشيا وصار المقسوم عليه ثمانية فان نقسم المقسوم على المقسوم عليه يخرج منه صحاح وكسور ونحتاج الى البسط فاخذنا الثلثة والثلثين الشيء المجهول اعني التركة والثمانية النصيب بقلب التسمية لان النسبة العدد الى عدد الاشيا كنسبة الشيء المجهول الى الواحد على ما مر في القاعدة الثانية عشر والثلثين امتحانه اذا كانت التركة ثلثة وثلثين فيكون ثلثها احد عشر فاخذنا منه الموصى له الاول ثمانية بقيت ثلثة واخذ الموصى له الثاني ثلثها وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين تسعة بقيت من التركة اربعة وعشرون وهو انصبا ثلثة بنين فيكون نصيب كل واحد منهم ثمانية وضعنا ها هكذا

التركة		ثلثة وثلثون			
الوصية	تسعة		الورثة	اربعة وعشرون	
زيد	عمرو		ابن	ابن	ابن
ثمانية	واحد		ثمانية	ثمانية	ثمانية

ولابي علي الحسن بن الحارث الحبوبي الخوارزمي رحمه في طريق استخراج امثال هذه المسائل يحصل منه المطلوب باسهل تامل وهي ان نفرض التركة مستطيلا ونجعله ثلثة سطوح متساويات كسطوح اه هو وز زب ونقسمها في العرض بخط دح طي فاذا كان كل واحد من سطوح اح حو دب نصيبا فيكون سطح طب ما يبقى من الثلث بعد النصيب ولان دب ثلث التركة ودي نصيب واحد ثم نقسم سطح دب ثلثة اقسام متساويات في العرض كسطوح يك كل لب فيكون سطح طك ثلث ما يبقى من الثلث بعد النصيب وهو الوصية الثانية

			ا
		ك	
		ط	ح
	ه	ب	

فيبقى من السطوح الصغار ثمانية وهي نصيب واحد واحد نصيب اخر ودخ نصيب
اخر ودى الوصية الاولى ولكل واحد منها ثمانية وكذا الوصية الثانية وهو واحد
فيكون التركة ثلثة وثلثين وايضا لان السطوح الصغار تسعة والكبار ثلثة
ولكل واحد منها يساوي ثمانية من الصغار فيكون اربعة وعشرين مجموعهما ثلثة
وثلثون المثال الثاني رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احد
بنيه الا ثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصية بالجبر والمقابلة فرضنا الوصية شيئا
فيكون التركة ثلثة انصباء وشيئا يكون ثلثه نصيبا وثلث شيء نقصنا عنه
الوصية وهي شيء بقي نصيب الا ثلثي شيء اخذنا ثلثه فكان ثلث نصيب الا تسع
شيء وهو المستثنى من نصيب للموصى له نقصنا عن نصيب بقي ثلثا نصيب وتسعا
شيء يعادل شيئا وبعد اسقاط تسعي شيء من المعادلين بقي ثلثا نصيب
يعادل سبعة اتساع شيء قسمنا العدد على عدد الاشياء فخرج ستة
اسباع نصيب وهو الشيء المجهول فاذا كان نصيب واحد سبعة تكون
الوصية ستة والتركة سبعة وعشرين لما كتبناها هكذا

التركة
سبعة وعشرون
الورثة الوصية
احدى وعشرون ستة
ابن ابن ابن
سبعة سبعة سبعة

طريق اخر ولما كانت الوصية مثل نصيب ابن واحد الا ثلث ما بقي من
الثلث بعد الوصية فيكون مثل نصيب الا نصف ما بقي من الثلث بعد النصيب
فاذا فرضنا التركة شيئا ونقصنا من ثلثه نصيبا بقي ثلث شيء الا نصيبا نقصنا

نصفه وهو سدس شئ الا نصف نصيب عن نصيب يبقى نصيب ونصف الا سدس
شئ وهو الوصية نقصنا عن الشئ بقي شئ وسدس شئ الا نصيبا ونصف نصيب
وهو معادل الثلثة انصبا وبعد الجبر يكون شئ وسدس شئ معادلا لاربعة
انصبا ونصف قسمنا العدد على عدد الاشيا خرج الشئ المجهول سبعة
وعشرين وهو التركة والنصيب سبعة لان الاول لبسط العدد والثاني
لبسط الشئ والوصية ستة وبطريقة ابي الحسن بن الحارث الحبوبي
جعلنا التركة مستطيلا كسطح اب وقسمناه ثلثة سطوح متساويات
كسطوح اج و د ب
وقسمنا الثلثة بخط
يح طب ثم قسمنا سطح
دب بخط كل قسمين
متساويين فيصير دب ستة سطوح صغار متساويات واخذنا من دب
سطح مب بخط م ه مثل احد السطوح الستة الصغار فاذا كان كل واحد
من اج دح دب نصيبا يكون د ه مقدار الوصية لانه ناقص عن دب
النصيب بسطح مب الذي هو ثلث م ب اعني ما بقي من الثلث وهو دب بعد الوصية
وهو د ه بل هو نصف ط ب اعني ما بقي من الثلث بعد دب النصيب فبقي
السطوح الصغار السبعة معادلا النصيب فيكون كل نصيب سبعة والوصية ستة
كما سبق المثال الثالث رجل خلف ابنا وثلث بنات واوصى لرجل بمثل
نصيب ابنه ولاخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد نصيب الابن ولاخر بمثل
نصيب بنت وثلثه فرضنا التركة شيئا وباقي العمل اوردناه في الجدول

تصح الفريضة من خمسة ولان الوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فلاجل الثلث يصح من خمسة عشر نصيب كل بنت ثلثة ونصيب ابن ستة

فيكون الوصية الاولى ستة

والوصية الثانية اخذنا ثلث التركة اعني ثلث الشيء ونقصنا منه النصيب وهو ستة بقي ثلث شيء الا ستة اخذنا ثلثه فكان تسع شيء الا اثنين وهو الوصية الثانية

والوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فيكون اربعة

جمعنا الفريضة والوصايا فكان المجموع ثلثة وعشرين عددا وتسع شيء وهو معادل لشيء واحد وبعد اسقاط تسع الشيء المشترك من الجانبين تكون ثلثة وعشرون عددا معادلا لثمانية اتساع شيء فقسمنا العدد على عدد الاشياء بل بسطنا العدد اتساعا فكان مائتين وسبعة وكانت اتساع الشيء ثمانية فبالقاعدة التاسعة والثلثين اذا جعلنا التركة مائتين وسبعة تكون واحد من السهام التي تصح منه الفريضة ثمانية ضربناها في فرض البنت منه وهو ثلثة حصل نصيب بنت اربعة وعشرين فيكون نصيب ابن ثمانية واربعين وكتبنا جميع الانصباء على منهاج قسمة السهام هكذا

التركة مائتان وسبعة سهام			
الفريضة مائة وعشرون سهما		الوصية سبعة وثمانون سهما	
ابن	بنت	زيد	عمرو
ثمانية واربعون سهما	اربعة وعشرون سهما	مثل نصيب ابن ثمانية واربعون سهما	من ثلث التركة وهو [illegible] سهما [illegible] نصيب ابن [illegible] سهم
بنت	بنت	بكر	
اربعة وعشرون سهما	اربعة وعشرون سهما	مثل نصيب بنت وثلثه فيكون	اثنين وثلثين سهما

هكذا

هكذا يصح اذا اجاز الورثة لان الوصية اكثر من ثلث التركة وفى الشرع المطهران الوصية يصح من ثلث التركة واذا جاوز عنه لم يجز الا اجازة الورثة فان لم يجيزوا فليقسم ثلث التركة على الوصايا بحسب سهامهم وثلثاها على الورثة مثلا فى هذه المسئلة اردنا ان يصح انصباء الورثة والوصية يكون الوصايا ثلث التركة ضعفنا مجموع الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة وستين ولما لم يصح منه انصباء الورثة اعنى كان مباينا للخمسة التى يصح منها ضربناه فى الخمسة حصل ثمان مائة وسبعون وهو الفريضة قسمنا على الورثة وكذا ضربنا حصة كل واحد من الوصية فى الخمسة حصل الوصايا ومجموعها ثلث التركة هكذا

التركة								
السهام								
الفريضة				الوصية				
٥				٨٧				
ابن	بنت	بنت		زيد	عمرو	بكر		
...	...	...		...	...	...		

واما على قياس طريقة ابن ابى على الحسن بن الحارث الجبوبى فرضنا التركة سطح ا ب وقسمناه ثلثة سطوح كسطوح ا ه و د د ب ثم قسمنا ثلث السطوح بخط ه د ح ط وقسمنا سطح ه ب ثلثة اقسام بخطى ع ك ل م وفرضنا ان سطح و ط نصيب الابن وضعفنا للوصية الاولى وسطح ح ك للوصية الثانية لانه ثلث ما يبقى اعنى ح ب من الثلث فهو د ب بعد نصيب و ط ثم قسمنا د ر قسمين بخط ه س ر واخذنا من سطح ه ر سطح د ع ثلث د ه فوضعنا

مجموع سطحي هج وج الذي هو مجموع نصيب بنت وثلثه للوصية الثالثة لتزيد ضعفا
سطح اد لنصيب الابن وبقي سطح ثلثا نصيب بنت فبقيت ثمانية سطوح صغار
وهو معادل النصيب بنتين وثلث نصيب اذا كان سطح ثلثي نصيب فقسمنا الثمانية
على الاثنين وثلث خرج ثلثة وثلثة اسباع فيكون ثلثة سطوح صغار و
ثلثة اسباع سطح منها نصيب بنت واحدة فاذا جعلنا سطحا واحدا منها سبعة يكون
نصيب بنت واحدة اربعة وعشرين ونصيب ابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة
مائة وعشرين والوصية الاولى ثمانية واربعين والثانية سبعة والثالثة اثنين
وثلثين كما سبق المثال الرابع رجل خلف ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل
نصيب ابن ولاخر بتكملة السدس بنصيب بنت ولاخر بتكملة الخمس بنصيب الام و
الاخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصايا الاربع صححنا الفريضة اولا فخرجت
من ثمانية عشر لكل بنت اثنان ولكل ابن اربعة ولكل من الابوين ثلثة ففرضنا التركة

شيئا فيكون الوصايا هكذا فجمعنا الوصايا الاربع الحاصلة في الجداول كانت من العدد خمسة ومن الشيء ثلثة عشر جزءا من تسعين زدنا عليه ثمانية عشر وهو الفريضة	فنصيب ابن الوصية الاولى [illegible]	والوصية الثانية [illegible] الا [illegible]	والوصية الثالثة [illegible] الا [illegible]	واما الوصية الرابعة فلانا فرضنا التركة شيئا والفريضة ثمانية عشر ليصح منه الانصباء فيكون مجموع الوصايا الاربع شيئا الا ثمانية عشر نقصناه عن ثلث الشيء بقيت ثمانية عشر الا ثلثي شيء اخذنا ثلثه فكان ستة الا تسعي شيء وهو الوصية الرابعة

بلغت ثلثة وعشرين عددا وثلثة عشر جزءا من تسعين من شيء وهو معادل الشيء
واحد بعد اسقاط المشترك تكون ثلثة وعشرين عددا معادلا لسبعة وسبعين
جزءا من تسعين من شيء ضربنا العدد في مخرج الاشياء حصل الفان وسبعون وهو

اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية معا وضربنا السبعة والسبعين
الذي هو كسر الشيء في ثمانية عشر حصل الف وثلثمائة وست وثمانون
وهو الفريضة منه ففي كل واحد من الانصبا حصل ذلك النصيب منه هكذا

التركة
الفان وسبعون سهما

بالارث — بالوصية

الوالد — الوالدة — الموصى — الموصى
ضربنا الثلثة في سبعة — مثل الوالد — له الاول شبل نصف — له الثاني كان سدس
سبعين حصل — ابن — التركة

الابن — الابن — الثالث — الرابع
ضربنا الاربعة في — الاخر — كان خمس التركة — كان ثلث التركة
السبعة والسبعين حصل — سهم
سهم

البنت — البنت — سهم

المثال الخامس رجل وصى لزيد بنصف التركة ولعمرو ثلثها ولبكر ربعها و
لخالد خمسها ولوليد سدسها ا قل عدد يصح منه هذه الكسور ستون
فاذا اخذنا هذه الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في
امثال هذه ان نقسم التركة عليهم على تلك النسبة ويقال لهذا العمل العول
فكانه اوصى لزيد بثلثين سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة
وثمانين ايضا ولبكر بخمسة عشر سهما منه ولخالد باثني عشر سهما منه ولوليد
لعشرة سهام منه ثم لو هلكوا التركة وعرف القاضي مقدار ما هلك كل واحد فاسترد
من زيد نصف ما هلك ومن عمرو ثلث ما هلك ومن بكر ربع ما هلك ومن خالد خمس

ماهب

ما نهب ومن ليد سدس ما نهب وجمع وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد منهم مما تجمع عنده بعد ما استرده القاضي ومما اعطاه القاضي ما هو نصيبه اذا اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل واحد منهم نفرضنا جميع ما استرده القاضي شيئا فيكون ما اعطي كل واحد خمس شيء واوردنا ما في العمل في الجدول

ما بقي لزيد بعد استرداد القاضي ثلثون الا خمس شيء ولانه نصف ما نهب فيكون ما استرد القاضي منه ثلثون الا خمس شيء ٥	وما بقي لعمرو بعد الاسترداد عشرون الا خمس شيء ولانه مثلي ما استرد منه القاضي اذ هو ثلث ما نهب فيكون ما استرد منه عشرة الا عشر شيء	وما بقي لبكر بعد المسترد خمسة عشر الا خمس شيء وهو ثلثة امثال المسترد القاضي منه اذ هو ربع ما نهب فيكون مقدار المسترد خمسة الا ثلث خمس شيء	وما بقي لخالد اثني عشر الا خمس شيء فهو اربعة امثال ما استرد القاضي منه اذ هو خمس ما نهب فيكون مقدار المسترد ثلثة الا نصف عشر شيء	وما بقي لخالد عشرة الا خمس شيء وهو خمسة امثال المسترد اذ هو سدس ما نهب فيكون مقدار المسترد اثنين الا خمس خمس شيء اي جزء من خمسة وعشرين من شيء

فجمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الا مائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلث مائة جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفروض وبعد الجبر يكون خمسون معادلا لشيء ومائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة من شيء فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج خمسون جزءا من اربعمائة وسبعة وثلثين وهو الشيء المجهول اي ما استرد القاضي منهم لكان يده مقادير الانصبا ما نهب كل منهم والمسترد صحاحا فبسطنا كل واحد من المعادلين فحصل من بسط العدد خمسة عشر الفا اخذناه الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشيا اربعمائة وسبعة وثلثون اخذناه

مقدار سهم واحد من السهام المذكورة فضربناه في كل واحد من الانصباء
وكذا في مجموعها اعني سبعة وثمانين حصلت المرتفعة ثمانية وثلثين

الهناو ويعتبر وهذا اقل عدد يصح منه هذه المسئلة وحساب ما ذهب كل واحد هكذا في الجداول

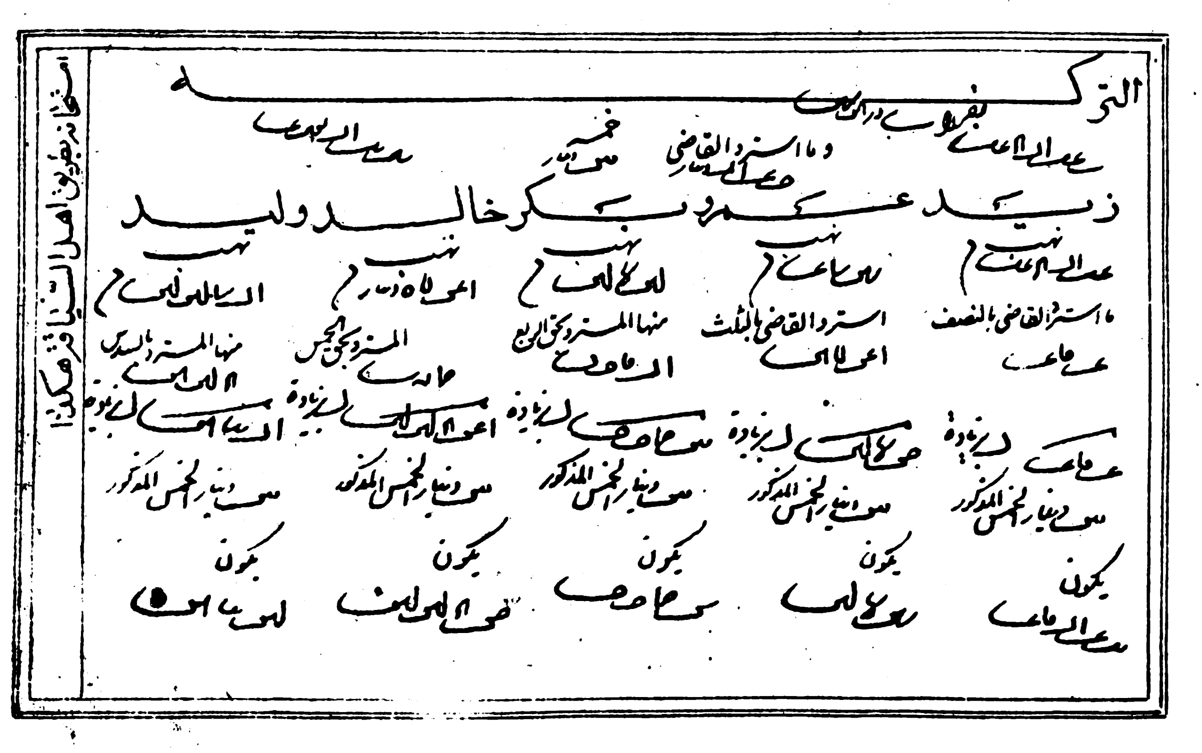
ضربنا بسط الاشيا وهو
٤٣٧
في حصة زيد وهو ثلثون
حصل
١٣١١٠
وهو نصيب زيد نقصنا
منه خمس المشترك وهو
٣٠٠٠
بقي
١٠١١٠
ضعفناه حصل ما
ذهب زيد
٢٠٢٢٠

ضربنا بسط الاشيا
في عشرين حصل
نصيب عمرو
٨٧٤٠
نقصنا منه
٣٠٠٠
بقي
٥٧٤٠
زدنا عليه
ضعفه وهو
٢٨٧٠
بلغ
ما ذهب عمرو
٨٦١٠

ضربنا بسط الاشيا في
خمسة عشر حصل
نصيب بكر
٦٥٥٥
نقصنا منه
٣٠٠٠
بقي
٣٥٥٥
زدنا
عليه ثلثه وهو
١١٨٥
بلغ
ما ذهب بكر
٤٧٤٠

ضربناه في اثني عشر
حصل نصيب خالد
٥٢٤٤
نقصنا منه
٣٠٠٠
بقي
٢٢٤٤
زدنا عليه
ربعه وهو
٥٦١
بلغ
ما ذهب
٢٨٠٥

ضربناه في عشرة
حصل نصيب وليد
٤٣٧٠
نقصنا منه
٣٠٠٠
بقي
١٣٧٠
زدنا
عليه خمسه وهو
٢٧٤
بلغ
ما ذهب وليد
١٦٤٤


امتحانه بطريق اهل السياقة هكذا
التركه
وما استرد القاضی
زید عمرو بکر خالد ولید
نهب
ما استرد القاضی بالنصف
استرد القاضی بالثلث
منها المسترد بحق الربع
المسترد بحق الخمس
منها المسترد بالسدس
بزیادة
دینار الخمس المذکور
یکون

المثال السادس رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بجذر نصيب احدهم ولا يجوز
في امثال هذا ان ناخذ عددا يصح منه الانصبا والوصية وتقسم التركة عليه لان
نسبة جذر الى مجذوره لا يكون كنسبة جذر اخر الى مجذوره ولا يكون النسبة بين
كل عددين كالنسبة بين مربعيهما مطلقا كما مر في القاعدة الثالثة والاربعين فينبغي
ان نعرف مقدار التركة ثم نفرض النصيب مالا والوصية شيئا فيكون ثلثة اموال
وشئ معادلا للتركة كم كانت وبعد الرد يكون مال واحد وثلث شئ معادلا لثلث
التركة فالمسئلة هي الاولى من المقترنات فنربع نصف عدد الاشيا ونزيده على ثلث
التركة وناخذ جذره ان كان منطقا والا فبالتقريب لا بالتحقيق وننقص منه نصف عدد
الاشيا فما بقي فهو الوصية ومربعه نصيب واحد ان اتفق ان يكون التركة مثلا
الفا ومائتين وعشرين فيكون الوصية عشرين وكل نصيب اربعمائة وهو مربع الوصية
واما ان كانت غيره فلا يجوز ان يقسموه بهذه النسبة لما مر المثال السابع رجل
خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم ولاخر بجذر ما يبقى من الثلث
بعد النصيب وينبغي ان يكون التركة معلومة لما مر في المثال المتقدم وليكن الف دينار
فرضنا الوصية الثانية شيئا فيكون ما يبقى من الثلث بعد النصيب مالا نقصنا
عن ثلث التركة وهو ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار بقي ثلثمائة وثلثة
وثلثون دينارا وثلث دينار الا مالا وهو نصيب واحد فيكون مجموع الوصيتين و
الانصبا الثلثة الفا وثلثمائة وثلثة وثلثين دينارا وثلث دينار وشيئا الا اربعة
اموال وهو معادل الالف دينار وبعد الجبر والمقابلة تكون ثلثمائة وثلثة وثلثون دينار
وثلث دينار وشئ معادلا لاربعة اموال وبعد الرد تكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث
دينار وربع شئ معادلا لمال واحد فهي بالثالثة من المقترنات اخذنا مربع نصف

عدد الاشيا فكان جزء من اربعة وستين زدناه على العدد بلغ ثلثة وثمانون
وسبعة وستون جزءا من مائة واثنين وتسعين حولنا الكسر الى الاعشار وثانيها
وثالثها ورابعها صار ثلثة وثمانون و ٣٤٨٩ رابع الاعشار اخذنا جذره بتقريب
لا يتبدل فاوتنا فكان تسعة و ٢٩٥ رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد الاشيا
وهو الثمن اى ١٢٥ ثالث الاعشار بلغ تسعة و ٤٢٥ رابع الاعشار وهو مقدار
الوصية نقصنا عن الفريقين تسعمائة وتسعون و ٢٤٥٥ رابع الاعشار فضمنا على اربعة
خرج مائتان وسبعة واربعون و ٦٨٦٤ رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد
امتحانه نقصنا عن ثلث التركة بعينه خمسة وثمانون و ٦٤٦٩ رابع الاعشار
اخذنا جذره فكان تسعة و ٢٥٤٢ رابع الاعشار مثل الوصية الثانية فان
اتفق ان يكون التركة ٧٩٢ يكون ثلثها ٢٦٤ فيكون نصيب واحد ٢٦٤ الا
مالا بمجموع الانصبا والوصيتان ١٠٥٦ وشئ الا اربعة اموال يعادل ٧٩٢
وبعد الجبر والمقابلة والرد يكون ٦٦ عددا وربع شئ معادلا للمال الواحد اخذنا مربع نصف
عدد الاشيا فكان جزء من اربعة وستين زدناه على العدد بلغ ٦٦ وجزء من اربعة
وستين وهو منطق بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانية وثمن زدنا عليه نصف عدد الاشياء
بلغ ثمانية وربع وهو مقدار الوصية الثانية نقصنا من التركة وهي ٧٩٢ بقي ٧٨٣
وثلثة ارباع اخذنا ربعه فكان ١٩٥ و ١٥ اجزاء من ١٦ وهو نصيب واحد فاذا نقصنا
من ثلث التركة بقي مربع ثمانية وربع بعينه **الفصل الثالث** مشتمل على ثمانية
امثلة مجهولاتها مستخرجة بالقوانين الهندسية تنشيطا للمتعلمين وترغيبا لهم
بتحصيل الرياضيات المثال الاول رمح قائم في الماء والخارج منه ثلثة اذرع
اماله الريح حتى غاص في الماء فصار راسه مع سطح الماء من غير ان يزال العمود من موضعه

وكان البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه في الماء خمسة اذرع واردنا معرفة طول
الرمح فرضنا سطح الماء اب والرمح حين قيامه جد وحين بلوغ راسه سطح الماء
بد فيكون ما بين مطلعه ومغيبه هب والخارج منه عن سطح الماء حين قيامه جه
فكانه رسم بحركته قوس جب ما لم يزل اصله
وهو د من موضعه فيكون الرمح نصف
القطر وهب نصف وتر فبالقاعدة الثامنة و
الاربعين وبرهانها في الشكل الرابع والثلثين من
المقالة الثالثة من الاصول حصلنا مربع هب
ما بين المطلع والمغيب كان خمسة وعشرين وهو مساو لسطح جه في تمام
القطر فقسمنا على جه وهو ثلثة خرجت من القسمة ثمانية وثلث زدناها على
جه اي الثلثة بلغ احد عشر وثلث وهو مقدار قطر دائرة يكون جب قوسها
فنصف القطر خمسة وثلثان وهو مقدار جد طول الرمح وبالجبر والمقابلة فرضنا
بد شيئا وهو ما كان من الرمح في الماء حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع
هب خمسة وعشرين مجموعهما مال وخمسة وعشرون وهو يساوي مربع بد
بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها في الشكل السابع والاربعين من
المقالة الاولى من الاصول وهو يسمى بالشكل العروس ويكون بد اي جد طول
الرمح شيئا وثلثة فيكون مربعه مالا وستة اشياء وتسعة وهو معادل المجموع المربعين
الاولين وبعد اسقاط المشتركة تكون ستة اشياء معادلة لستة عشر فقسمنا العدد على
عدد الاشياء خرج اثنان وثلثان فهو الشيء المجهول اعني بد زدنا عليه ثلثة وهي جه
بلغ خمسة وثلثان وهو طول الرمح المثال الثاني رمح بعضه في الماء وبعضه خارج منه

وهو ثلثة اذرع وهو ما ترى اي ليس بقايم فامالة الرمح حتى غاض في الماء فكان
البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه ثلثة اذرع والبعد بين راسه في الاول وبين مغيبه
ثلثة اذرع واردنا ان نعرف طول الرمح ولكن ا سطح الماء وحد الرمح ده د الخارج
منه وه ما بين مظهره ومغيبه د البعد بين راسه في الوضع الاول وبين مغيبه



فاخرجنا من ه عمود ه ز على د ومن ه عمود ه ح عليه
ايضا فوقع موقع العمود على منتصف خط
د بالشكل الثالث من المقالة الثالثة
من الاصول وبالشكل
الثالث عشر من الثانية من الاصول نقصنا مربع ه د وهو تسعة عشر من مجموع مربعي
ه د د وهو ثمانية عشر بقي اثنان قسمناهما على ضعف د وهو ستة خرج من القسمة
ثلث ذراع وهو خط د ز ولان نسبة د ز الى د ه كنسبة د ح الى د ه لتشابه مثلثي د ز ه
د ح ه وكان د ز ثلث ذراع و د ه ثلثة اذرع فتكون نسبة د ز الى د ه كنسبة التسع
فيكون نسبة د ح الى د ه كذلك وكان د ح نصف د ذراعا ونصفا فيكون د
ثلثة عشر ذراعا ونصفا وهو طول الرمح المثال الثالث اذا كانت زاوية ميل
الرمح عن سطح الماء نصف قائمة والخارج منه ثلثة اذرع وما بين مظهره ومغيبه اربعة
اذرع فنعيد الشكل المتقدم ونخرج من نقطة د عمود د ح
على ا ولما كانت زاوية د ه نصف
قائمة يكون جيب زاوية د ه ح مثله
وهو مقدار د ح على ان د ه
ستون اما على انه ثلثة اذرع فيكون د ح ... وهو ذراعان ...

ثالثة منه وه‌ح مثله ويبقى ح‌ب اثنا عشر نه مربعه مع مربع ا‌ب [illegible] مربع د‌ح بدل ا‌ط
مجموعهما ه‌ا مربع ه‌ح رابعة جذره ستة اثنان وهو خط د‌ب فيكون جيب زاوية ب‌ه‌د
لطموح قوس ما لا مد فزاوية ه‌د‌ب قوس لامد ولما كانت حادة علم ان المثلثة غير
مستخيلة فتكون زاوية ده‌ب تمام زاوية ده‌ح كح بوجيبه ولوح وهو خط دد
على ان ده ستون اما على انه ثلثة اذرع فتكون خط دد ما [illegible] ند وخط دح لقصه
نصف د‌ب وهو ب‌ه تكون اكه ما آل ونسبته الى دح كنسبة دد الى دد فيكون دح
لح كذا وهو طول الرمح اعني بثلثة وعشرين ذراعا وكذا ثانية وذلك ما اردناه
المثال الرابع نخلتان قائمتان على سطح الافق احديهما عشرون ذراعا والاخرى خمسة
وعشرون ذراعا والبعد بينهما خمسون ذراعا وفيما بينهما نهر او بركة وعلى راس كل نخلة
طائر رايا في الماء سمكة فطارا اليها في ان واحد طيرانا واحدا مستويا على خطين
مستقيمين ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم واصل من اصلي النخلتين
نريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين ملتقاهما اي موضع السمكة
واصل كل واحد من النخلتين وليكن ا‌ب البعد بين اصلي النخلتين و ا‌ح النخلة العظمى و ب‌د
و ب‌د الصغرى ونقطة ه موضع التلاقي اي موضع السمكة وكل واحد من ح‌ه ده مقدار
ما طار كل واحد من الطائرين وهما متساويان فرضناه ب‌ه البعد بين نقطة التلاقي
واصل النخلة الصغرى شيا يكون مربعه مالا و
مربع ب‌د النخلة الصغرى اربعمائة مجموع المربعين
مال واربعمائة حفظناه ولما كان بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى اعني
شيا يكون ا‌ه بعده عن اصل النخلة الكبرى خمسون ذراعا الا شيئا مربعه ثلثة الاف
وستمائة ذراع ومال الا مائة وعشرين شيئا وهو معادل لما حفظناه وبعد اسقاط

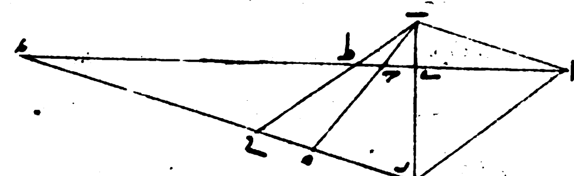
المشتركة يكون مائة وعشرون شيئا معادلا لثلثة الاف وثمانمائة وخمسة وعشرين ذراعا وسبعة اثمان ذراع وهو ه‍ ب بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى فيكون ا ه بعدها عن الكبرى تمام ذلك الى ستين وهو ثمانية وعشرون ذراعا وثمن ذراع مربع الاول | ١٥ ٦ / ٦٤ | ومربع الثاني | ٧٩١ / ٦٤ | مجموع المربع الاول وطول النخلة الصغرى | ١٤١٦ / ٦٤ | وهو مساو لمجموع المربع الثاني وطول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما جذره سبعة وثلثون ذراعا وثلثة وعشرون جزءا من مائة تقريبا. المثال الخامس مثلث قاعدته ثمانية عشر واحد الضلعين الباقيين نصف الاخر والعمود الخارج من الزاوية التي يوترها القاعدة الواقعة عليها اثنان واردنا ان نعرف مقدار كل واحد من ضلعيه الباقيين وليكن المثلث ا ب ج وقاعدته ب ج معلوم وكذا عمود ا د وضلع ا ج نصف ضلع ا ب واردنا كميتهما فنخرج قاعدة ب ج ونجعل ج ه مثل ب ج ونخرج ا ج ونجعل ج ز مثل ا ج ونصل ه ز ونخرج ب ز ونجعل ز ح مثل ج ز ونصل ب ح وننصف ز ه على ط ونصل ا ط فلان ج ز مثل ا ج و ج ه مثل ب ج وزاويتي ج المتقابلتين متساويتان فبالسادس من سادس الاصول وبالرابع منها تكون مثلث ز ه ج مساويا ومشابها لمثلث ا ب ج فزاوية ا ب ج مساوية لزاوية ج ه ز فـ ا ب موازٍ لـ ح ز فيكون ح ط مساويا لـ ا ب وهو موازٍ له فيكون ا ط ب ح متوازيان متساويان بالثالثة والثلثين من اول الاصول ولان ا ب مثل ا ب و ب ط مثل ا ج وزاويتا ب ا ج ا ب ط متساويتان لتوازي ا ب ط ه فيكون مثلث ب ا ط مثل مثلث ا ب ج فيكون ا ط مساويا لـ ب ح القاعدة ومثلثا ط ى ب ح متشابهان لتوازي خطي ط ى ب ح

فتممنا العمل على عدد الاشياء خرج الشيء المجهول واحد وثلثون ذراعا

السابعة والعشرين من اول الاصول ولان كل واحد من ج د د ط مثل ا ج

وكان ه ط ثلث ه ح فيكون ه ى ثلث ب ه ويكون ثلثي ه ح بل ب ح ويبقى ح ى ثلث ح
بل ب ح ولان مثلثي ا د ط ه د ح متشابهين وا ه مثل ط د وزاوية
ا ح ه مثل زاوية ا ط م فيكون ى ى مثل ه ى وهو ثلثا القاعدة فنقصنا مربع
ا د العمود وهو اربعة عن مربع ا ى ثلثي القاعدة وهو ٤ ١٢٤ ١ بقي مربع د ى
١٢٤٠ اخذنا جذره فكان احد عشر و ٢٣٨ ثالث الاعشار وهو خط د ى
نقصنا منه ح ى ثلث القاعدة وهو ستة بقيت خمسة و ٢٣٨ ثالث الاعشار
وهو خط د ح مربعه اربعة وثلثون و ٤٢٢١ سادس الاعشار ومربع ا د
العمود اربعة مجموع المربعين ثمانية وثلثون و ٤٢٢٢١ سادس الاعشار اخذنا
جذره فكانت ستة و ٢٦٦١ رابع الاعشار وهو مقدار ضلع ا ح وضعفه
يكون مقدار ا ب وهو المط وبالجبر والمقابلة فرضنا د ح شيئا فيكون مربع
ا د مال واربعة ومربع ا ب اربعة امثاله اى اربعة اموال وستة عشر ويبقى ب د
ثمانية عشر الا شيئا مربعه ٣٢٤ ومال الا ٣٦ شيئا جمعنا مع مربع ا د بلغ
٣٢٨ ومال الا ٣٦ شيئا وهو معادل لاربعة اموال وستة عشر وبعد الجبر و
المقابلة يكون ٣١٢ معادلا لثلثة اموال و ٣٦ شيئا وبعد الرد يكون ١٠٤
معادلا لمال الواحد واثني عشر شيئا ربعنا نصف عدد الاشياء صار ٣٦ زدناه
على العدد بلغ ١٤٠ اخذنا جذره فكان كما سبق احد عشر و ٢٣٨ ثالث الاعشار
نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقيت خمسة و ٢٣٨ ثالث الاعشار وهو الشيء
المجهول اعني د ح والباقي كما سبق المثال السادس مثلث قاعدته ستة عشر احد
الضلعين الباقيين ثلثة امثال الاخر والعمود الخارج من الزاوية التي يوترها
القاعدة الواقع عليها ثلثة واردنا معرفة الضلعين الباقيين وليكن المثلث

اج و اد القاعدة معلومة وكذا عمود بز ونريد معرفة ضلعي اب بج



وليكن النسبة بينهما معلومة وهي ان اب ثلثة امثال بج ولاستعلام كميتهما نخرج اج الى د حتى يصير اد ثلثة امثال اج وكذا نخرج بج الى ه حتى يصير به ثلثة امثال بج ونصل ده ونخرجه الى ي لتكون ه ي مساوية لـ ده ونصل اي ونأخذ هح بقدر بج ونصل طح ولان زاويتي بجا هجد متساويان وضلع جد ضعف اج وجه ضعف بج تكون مثلثا ابج دجه متشابهين ولان زاويتي اجب دجه متساويتان تكون خطا اب ي د متوازيين ولان يه ضعف بج وهح مثل بج فيح مثل اب ويكون اي بح متوازيين ومثلثا اي د طح د متشابهين ولان جد ضعف اج فه د ضعف اب بل ستة امثال بج وي د ثمانية امثال بج ودح خمسة امثال فدح خمسة اثمان لـ دي فيكون دط خمسة اثمان اد ولان بط مشابه لمثلث دح ط و بج خمس دح فيكون بط خمس دط فهو ثمن اد ولما كان اد ثلثة امثال اج القاعدة فيكون بط ثلثة اثمان اج ولما كانت القاعدة ستة عشر فيكون بط ستة ولان ه ط فضل جد ضعف القاعدة بل عشرة اد على بط خمسة اثمان اد فيكون ثلث الثمن اج القاعدة وهو ثلث بط فيكون اثنين فاذا نقصنا مربع بز وهو تسعة عن مربع بط وهو ٣٦ بقي مربع طز ٢٧ اخذنا جذره فكان خمسة و١٩٦١ رابع الاعشار وهو خط طز نقصنا عنه حط وهو اثنان بقي ثلثة و١٩٦١ رابع

لا اد بل عشر م

الاعشار ربعناه صار ثمانية عشر و ٥٠٦ ٢١٥ خامس الاعشار و زدنا عليه مربع بج
بلغت تسعة عشر و ٥٠٦ ٢١٥ خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و ٣٤٨١
رابع الاعشار وهو ضلع بج فيكون ضلع اب ثلثة عشر و ٥٤٢٤ رابع الاعشار
وهو المطلوب المثال السابع نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة ونصل بينها و بين
زوايا المثلث خطوطا ليصير ثلثة مثلثات بحيث يكون احدها نصف الثاني
والثاني ثلث الثالث و نريد ان نعرف مقادير تلك الخطوط ومقادير الاعمدة
الخارجة من تلك النقطة على الاضلاع والمعلوم اضلاع المثلث فحسب وليكن المثلث
ابج فنقسم بج ثلثة اقسام بحيث يكون احد الاقسام نصف الثاني والثاني ثلث
الثالث كاقسام جد ده هب فده ضعف جد وثلث هب فيكون هب ستة امثال
جد وجميع جب تسعة امثال جد ثم نصل اد فيكون مثلث اجد نصف مثلث
اده وهو ثلث مثلث اهب كما مر في القاعدة السابعة والاربعين برهانها بالشكل
الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة د خط دل موازيا للضلع اج ومن نقطة ه
هح موازيا لاب فيتقاطعا على نقطة ط فهي النقطة المطلوبة فاذا وصلنا طا
طج طب يكون مثلث اطج مساويا للمثلث اجد لوقوعهما بين خطين متوازيين على

قاعدة واحدة وهو آد بالسابعة والعشرين من اولى الاصول ومثلث طح مسا[و]يا لمثلث اه ب بمثل ما مر وبقي مثلث طه ج مساويا للمثلث اده فيكون مثلث اطه نصف مثلث طه ج وهو ثلث مثلث اط ج وذلك ما اردناه والآن نريد مقادير الاعمدة الخارجة من نقطة ط على الاضلاع وهي اعمدة طح طك طل ولكن آد عشرة واب سبعة عشر وب ج احد وعشرون فيكون مساحة المثلث اربعة وثمانون اخذنا ثلثها فكان تسعة وعشرين وثلثا وهي مساحة مثلث اطه فقسمناها على نصف اح خرج من القسمة عمود طح واحد وثلثة عشر جزءا من خمسة عشر ثم قسمنا ضعف الثلث المذكور على نصف ضلع ب ج خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو مقدار عمود طل ثم قسمنا ثلثي المساحة اعني ستة وخمسين على نصف ضلع اب خرجت من القسمة ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو عمود طك لو اخرجنا من نقطة ا عمود اه على ب ج فبالشكل الثالث عشر من ثانية الاصول نقصنا مربع اب عن مجموع مربعي اه ج ب بقي ٢٤٢ وقسمنا نصفه على ب ج خرج مقدار خط ه ح ثمّ نقصنا مربعها عن مربع اح بقي مربع اه ٦٤ جذره ثمانية وهي عمود اه ولان مثلث طده مشابه لمثلث اه ب لتوازي ضلعي طد طه ضلعي اه اب ود ه لنقطة ب فيكون طد لنقطة اه وطه لنقطة اب ولتشابه مثلثي ط د ب اه ب يكون طه ايضا لنقطة اه ود ب لنقطة ه ب فيكون طد واحدا وسبعي الثلث ومربع طد ثلثة وثلثة عشر جزءا من احد وثمانين مجموعهما اثنا عشر وتسعة واربعون جزءا من احد وثمانين جذره اربعة وعشرون ٧٥٤ رابع الاعشار وهو خط طه وبقي سبعة عشر وثلث مربعه ثلثمائة واربعة اتساع فيكون مربع طب ثلثمائة وثلثة وتسعة واربعين جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة عشر و٤٢٢٤٣ رابع الاعشار وهو خط طب ثم اخرجنا من نقطة د عمود دم على اه ومن نقطة عمود

ه سه على اب فيكون مثلث د ه م مشابها لمثلث اح ه لاتحاد زاويتي ح فيهما و
قيام زاويتي ه فيكون نسبة اح الى اه كنسبة د ه الى د م فيكون د م واحدا وثلثة
عشر جزءا من خمسة عشر وهو مثل ط ب المطلوب وايضا نسبة اح الى ح ه كنسبة
د ه الى ه م فيكون ه م واحدا وخمسين و ب م مثل ط د اثنان وتسعان فح ثلثة
وثمانية وعشرون جزءا من خمسة واربعين فيكون اط القوى عليه وعلى عمود
طح المساوي لدم ستة و ٣٩ ٤٣ ٦٤ رابع الاعشار وايضا يكون مثلث ب س ه
مشابها لمثلث اح ه لاتحاد زاويتي ب وقيام زاويتي س ه فيكون نسبة اح الى
اه كنسبة ب ه وهو اربعة عشر الى س ه فيكون س ه ستة وعشرة اجزاء من سبعة
عشر وهو مثل ط ك المطلوب فعرفنا مقادير الاعمدة الثلثة ولامتحان صحة العمل
نقول وايضا نسبة اح الى ح ه وهو خمسة عشر كنسبة ب ه وهو اربعة عشر
الى ب س فيكون ب س اثنى عشر وستة اجزاء من سبعة عشر و س ك مثل ط م
وهو كان ثلثة وسبعة اتساع فك ستة عشر وعشرون جزءا من مائة و
ثلثة وخمسين فط القوى عليه وعلى ط ك يكون سبعة عشر و ٣ ٤٣ ٢ ٢ ٤٢
رابع الاعشار بعينه مثل ط م وذلك المط وهذا اخر ما اردنا
ايراده في هذا الكتاب والحمد لله تعالى على نعمائه و
الصلوة والسلام على خير خلقه محمد وعلى اله
الطاهرين واصحابه الهادين
المهتدين

هذا كتاب نزهة الحدائق

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذى جعل اطباق السموات دائرة وصير الكواكب على مناطقها سائرة والصلوة
على خير خلقه محمد المصطفى خاتم النبيين وعلى اله وعترته الطاهرين الطيبين وبعد
فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشى الملقب بغياث حسن الله
احواله يقول سئلنى بعض الاخوان هل يمكن عمل آلة تعرف منها تقاويم الكواكب وعروضها
فتفكرت فيه حتى وفقنى الله تعالى والهمنى به وظفرت عليه ان ارسم صفحة واحدة من صفيحة
يعرف منها تقاويم الكواكب السبعة وعروضها وابعادها عن الارض وعمل الخسوف والكسوف
باسهل طريق واقرب زمان ثم استنبطت منها انواعا مختلفة يعرف من كل واحد منها ما لا يعرف من
الاخر والفت هذه الرسالة مشتملة على كيفية عملها وكيفية العمل بها وسميت الالة بطبق المناطق
والرسالة بنزهة الحدائق والحقت بها عمل الالة المسماة بلوح الاتصالات وهو ايضا مما
اخترعت عملها قبل هذه وبالله العصمة والتوفيق وهى مشتملة على بابين وخاتمة **الباب
الاول** فى صنعة الالة تتخذ صفيحة من نحاس او شبه او صفر كصفيحة الاسطرلاب او خشب و
كلما كانت اكبر كان العمل بها اصح وادق واقل ما يمكن قطرها نصف ذراع الكبير والاولى

ان يكون ذراعين بذراع الهاشمي او ثلثة اذرع ويركب عليها حلقة كحجرة الاسطرلاب بحيث
يتحرك الصفيحة في الحجرة عند الحاجة ولا يتفرق منها ويكون احد وجهي الصفيحة كسطح واحد ونقسم
وجه الحلقة باثني عشر قسما متساوية للبروج الاثني عشر ونقسم البروج بالدرجات والدقايق
بما امكن من الكسور ونكتب عليها اسامي البروج وعلامات الاجزاء متوالية من جانب
اليمين الى اليسار كما هو الرسم ثم نرسم على الصفيحة دائرة اعظم ما يمكن ونضع على محيط تلك
الدائرة نقطة حيث اتفق ونفرضها اوج الشمس وناخذ منها بقدر ما بين اوج الشمس واوج
كل كوكب من المتحيرة بالتوالي من الدائرة المرسومة بحيث يبلغ نضع عليه نقطة منها والمركز بخط
مستقيم بحيث يتيسر محوها عند تمام الالة وناخذ من المركز الى جهة كل نقطة منها اعني
الاوج للزهرة ا — وللمشتري — له وللزحل — نـ وللمريخ ، له او ٥ ٤ وللقمر
الى جهة اوج الشمس والى جهة اول الاجزاء ، له كلها على ان نصف قطر الدائرة المرسومة
ستون ونجعل حيث ينتهي مركزا وندير عليه دائرة للزهرة بعد ٤ ٤ وللمشتري نه
وللزحل نه س وللمريخ ٥ ه او د وللقمر لج له وهذه الدوائر هي مناطق حوامل
هذه الكواكب وليس الاحتياج بمنطقة الشمس بل نجعل محيط الصفيحة اعني اعظم الدائرة
المرسومة عليها منطقتها مستعارا ولعطارد ناخذ من مركز الصفيحة الى جانب اوجه بقدر
م ن بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون ونخرج من حيث ينتهي د وهو مركز
المدير خطا يكون تقاطعه مع خط اوجه على قوايم وناخذ من موضع التقاطع الى كل
واحد من جانبيه اعني يمين خط الاوج ويساره بقدر ٥ ٤ على ان نصف قطر الصفيحة
ستون ونجعل كل واحد من موضع الانتهاء مركزا وندير ببعد نا ٤ قوسين ليحصل
شكل اهليلجي هو مدار مركز تدوير عطارد وندعوه بالمنطقة ايضا فيكون نصف
قطره الاطول نا ٤ والاقصر مو نه ولا نا اردنا ان لا تتشوش المناطق بعضها

الحلقة مع الصفيحة

نقطة اخرى وهي موضع اوج تلك الكوكب ونصل بين كل منها

ببعض ويتميز بعضها عن بعض فجعلنا بعد بعد الزهرة والقمر بقدر نصف قطر
الصفيحة وللمشتري ما جزءا على ان نصف قطر الصفيحة ستون وللزحل بتلك الاجزاء
نه وللمريخ د او نه ولعطارد نو ثم ناخذ من مركز منطقة كل واحد من العلوية
والزهرة الى جانب اوجه وفي القمر من مركز الصفيحة الى جانب حضيض الشمس او الى جانب
مقابل مبدء الاجزاء بقدر بعد مركز منطقة ذلك الكوكب عن مركز الصفيحة ونعلم حيث
ينتهي علامة اثرها وفي عطارد نعلم على منتصف ما بين مركزي المدير والصفيحة الى جانب
حضيضها بقدر ـ ول بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون فحيث ينتهي نعلم
هناك علامة ونسميها بالمركز المستعار للشمس ثم نرسم على الصفيحة قطرا يمر على علامته
لمبدء اجزاء المحيط احديهما ببعد ح نه من المركز والاخرى ببعد د ا وللمشتري
احديهما ببعد ز نو والاخرى ح ل وللمريخ احديهما ببعد د ء والاخرى
م نه وللزهرة علامة واحدة ببعد ـ ء ولعطارد ببعد و ء بحيث يبقى
اثر هذه العلامات ولو يكتفي لكل واحدة من العلوية بعلامة واحدة موقعها
في منتصف البعدين لا يقع خلل في المقصود ونسمي هذه العلامات بنقط العرض
ثم نعلم على منطقة كل كوكب اربع علامات اثنتان على الاوج والحضيض واثنتان
على مبدأي نطاقي الثاني والرابع بحسب البعد الشمرية ومقدار بعدهما عن نقطة
الاوج ناخذ من جداول الزيج وقد صححناها في زيجنا المعروف بالزيج الخاقاني
وصورة الصفيحة والحجرة والمناطق والعلامات

ومركز الصفيحة فتلك العلامات ندعوها بنقط المحاذات والشمس ناخذ من مركز صح

ه

ز ه

ثم نعمل مسطرتين من نحاس او شبه او خشب متساوى الثخانة احديهما يكون كعضادة
الاسطرلاب المحرفة طولها ازيد من قطر الصفيحة او اقصر من قصر محدب المجرة ولها
حرفان للقطب وحرفان مقسومان احدهما للتقويم والاخر للعرض كما يعلم كثير من عضا
محرفتين مثل الصفيحتين وينبغى ان يكون كل واحدة من الزائدتين اللتين فيهما الحرفان
بحيث لا يسع كل واحد منهما ثقبا اغلظ من مرود الكحالين ونقسم احد حرفيها من مركز
العضادة اعنى مركز ثقبها الى حيث يساوى نصف قطر الصفيحة بستين قسما متساويا
من جانبى المركز ونقسم كل جزء منها بما امكن من الكسور ونكتب علامات الاعداد عليها مبتدئا

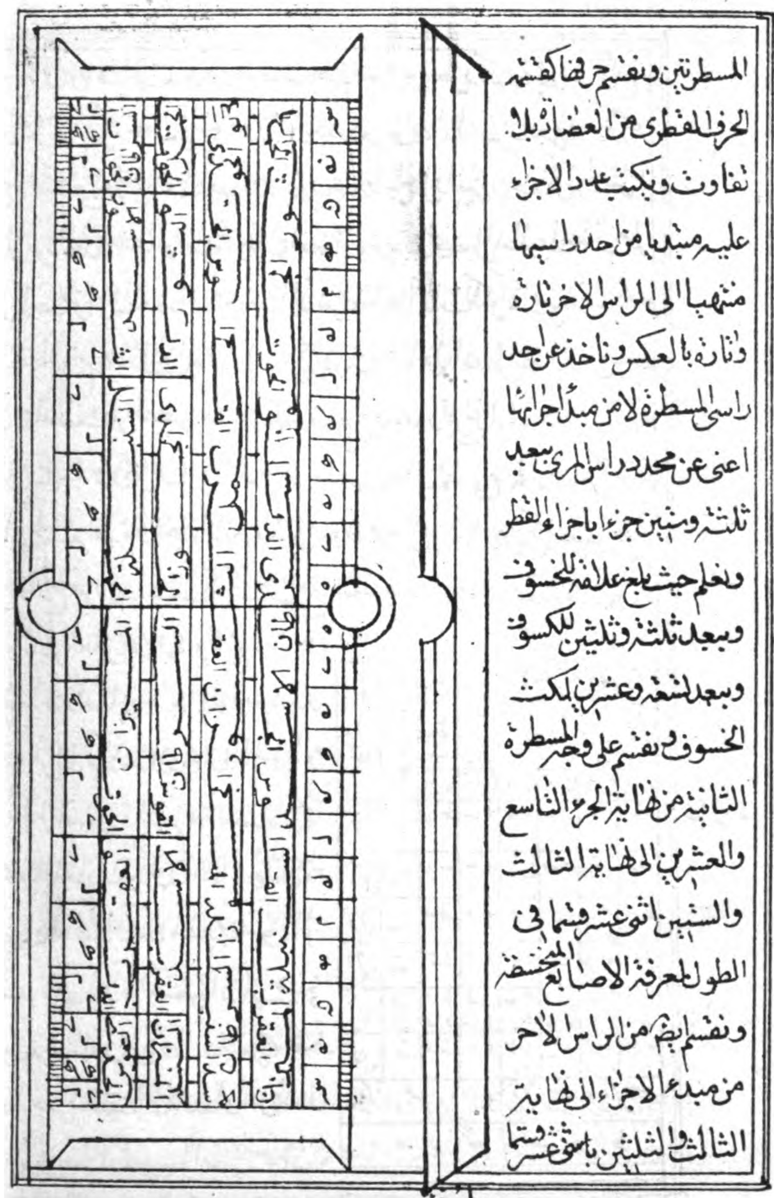
كنصف دائرة و تكون اصغر ما يمكن وان يكون الحرفان صح

من المركز الى الجانبين ونقسم حرف الاجزاء اجزاء مختلفة مبدءا من المركز كان يساوي نصف قطر
الصفيحة من الجانبين ولطريق ثالث العمل ان نلصقها على لوح مع المجرة بحيث يخرج فيها الذي
نريد ان نقسمه بمركز المجرة ونفصل بين كل جزئين من اجزاء المجرة متساويي البعد عن احد
طرفي الحرف بخط مستقيم ونعلم على موضع تقاطع الخط المذكور وحرف العضادة علامة ليصير
حرف العضادة منقسما اقساما مختلفة هي اجزاء القسي وهكذا نقسم كل جزء بما امكن
من الكسور ونسمي الحرف الاول بحرف القطر واجزاءها باجزاء القطر والحرف الثاني بحرف
القسي واجزاءها باجزاء القسي ونسمي احد راسيها بالراس ونكتب عنده علامة سه لتكون
دالة على الراس والشمال والاخر بالذنب ونكتب عنده علامة = لتكون دالة على الذنب
والجنوب ثم نقسم وجه العضادة باربع جداول ونخرج خطوط الخمسات من اقسام القسي
او العشرات على الجداول الاربع ونكتب البروج الاثني عشر في كل جدول في سطرين متوازيين
اما في الجدول الاول نبتدئ من الراس عند علامة سه ونكتب السرطان ممتدا الى ثلثين جزءا من هذه
الاقسام ومنه الاسد الى ثلثين جزءا اخر ثم السنبلة الى الخط المار بالمركز وهكذا
نكتب كل برج على التوالي ممتدا في ثلثين درجة الى ان يبلغ اجزاء القوس الى الذنب عند
علامة = ثم نكتب من اخر القوس الى اول الجدي ممتدا معكوسا وهكذا الى ان يبلغ
اخر الجوزاء الى اول السرطان عند الراس يعرف من هذا الجدول عرض القمر وعرض الثاني
للسفليين وفي الجدول الثاني نبتدئ من راس الحمل الى ثلثين جزءا وهكذا الثور الى
ان يتم فيه سطران ويبلغ اخر الحوت اول الحمل عند الراس ويعرف منه عرض المريخ و
العرض الاول والثالث للسفليين ونكتب في الجدول الثالث من الراس الى عشرين
درجة منه الدلو ومنه الى ثلثين الحوت هكذا الى الذنب وهناك يكتب الاسد عشرة
درجات ثم نعطف الاسد الى عشرين درجة من الذنب ومنه السنبلة الى ثلثين وهكذا

الى ان يبلغ الراس وهنا الى الدلو عشر درجات بعرفهضر عرض حل ونكتب في الجدول الرابع
من راس الحمل الى عشر درجات ثم الثور الى ثلثين وهكذا الى ان تم السطرين بعرفهضر عرض
المشتري ولو نكتفي بجدول واحد وهو الذي يكون فيه راس الحمل والميزان عند المركز والسرطان
عند الراس والجدي عند الذنب لئلا يكون العضادة عريضة ليحصل المطلوب ايضا ثم نعلم
على كل واحد من حرفي العضادة من جانب الذنب ستة علامات للكواكب الستة غير الشمس
ونسميها بارقام الاختلاف ابعادها عن مركز العضادة باجزاء القطر اعني بالاجزاء التي
يكون بها نصف قطر الصفيحة ستين يكون للزهرة مد كه وللمريخ لا لب ولعطارد ح
وللمشتري ع ـا ولزحل ه ـا وللقمر ر ونعلم في حرف القسي من الجانب الاخر خمس
علامات للخمسة المتحيرة ونسميها بارقام الميل ونبعدها ثم نبعد كل كوكب عن مركز الصفيحة بقدر
العمود الخارج عن ذروة ذلك الكوكب على سطح المائل عند غاية ميلها عنه وذلك يكون
باجزاء القطر للعلويين ع ل وللمريخ ا ب و
للزهرة ـ له ولعطارد ـ ح ولو نرسم بعد
كل واحد من ارقام الاختلاف وارقام الميل دائرة
حول مركز الصفيحة ولم نعلم على العضادة ليجوز
ووضعنا المقادير المذكورة كلها في جدول وليسهل
ضبطها وهو هذا وهذه المقادير محسوبة من حل
بالرصد الايلخاني واما المسطرة الثانية فينبغي
ان يكون عرضها ادق من الاولى ويحفر في منتصف
حرفها حفرا كنصف دائرة مساو لكل واحد
من ثاني العضادة ليسهل انضمام حرفي

الكواكب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
زحل	~	مه	ـ	لج	ه ر	ع	ع
المشتري	~	ا ـ	ـ م	ع م	جه كه	ع ع	ـ ل
المريخ	ع	ـ له	ه م	نه ع	ع ـ	ز و	ع ل
الزهرة	نه	ع ـ	ه نو	ـ ن	ه ـ ل	نو نه	ع ل
عطارد	د نو	م ـ	ط د	جه ا	ال لب	جه ع	ا ب
القمر	نو	مه	ـ كو	نا كح	ع ح	و ع	ـ ح

بعد مركز الايلخي عن مركز البروج			بعد مركز استعار الشمس عن مركز الصفيحة		
ه	ر	جه	ـ	و	ط



المسطرتين ونقسم حرفها كقسمة
الحرف القطري من العضادة بلا
تفاوت ونكتب عدد الاجزاء
عليه مبتديا من احد راسيها
منتهيا الى الراس الاخر تارة
وتارة بالعكس وناخذ عن احد
راسي المسطرة لا من مبدأ اجزائها
اعني عن محدد راس المري بعد
ثلثة وستين جزءا باجزاء القطر
ونعلم حيث بلغ علامة للخسوف
وبعد ثلثة وثلثين للكسوف
وبعد لستة وعشرين لمكث
الخسوف ونقسم على وجه المسطرة
الثانية من نهاية الجزء التاسع
والعشرين الى نهاية الثالث
والستين اثنى عشر قسما في
الطول لمعرفة الاصابع المنخسفة
ونقسم ايضا من الراس الاخر
من مبدء الاجزاء الى نهاية
الثالث والثلثين باثنى عشر قسما

لمعرفة الاصابع المنكسفة ونبتدى اعداده من جهة المركز وينتهى الى جهة راس المسطرة
وندعو المسطرة الاولى بالعضادة والثانية بالمسطرة ونربطهما بسلسلة دقيقة
طولها قريب بنصف طول المسطرة وايضا نركب عليهما نرمادجتين عمودا احدهما على
العضادة والاخر على المسطرة بحيث يكون مرور العمودين على حرفي المسطرتين عند
انضمامهما على زوايا حادة ومنفرجة ولا يكون احدهما موازيا للاخر ونصب اللبنتين
على العضادة يفيد في اخذ الارتفاع لكن لا نحتاج اليه في هذا العمل وهذه صفة المسطرتين
ولو لم نعمل المسطرة ونستعمل مكانها خيطا دقيقا يحصل المطلوب ايضا ولنا ان نقسم حرف
العضادة المعروف بالقسي كقسمة مسطرة صفيحة خط الاستواء التي استنبطنا اعمالا
كثيرة منها والفنا فيها الرسالة الموسومة ـــة واوردت فيها كيفية رسمها ثم
نكتب البروج عليها كما ذكرنا وهو محتاج الى تخطيط بعض قسي على وجه الصفيحة وذلك
ان نفرض ان قطر الاستواء هو افق خط الاستواء ونخرج عن مركز الصفيحة خطين
عن جنبيه الى نقطتين من المحيط بعدهما عن طرف القطر المذكور عشرة اجزاء ونرسم
عن جنبي القطر قسيا موترة بين المحيط واحد الخطين الخارجين المذكورين هي كمقنطرات
الارتفاع والانخفاض لخط الاستواء على ان محيط الصفيحة مدار راس الحمل و
الميزان ولو اردنا ان نرسم قسيا مقاطعا لتلك القسي موترة بين الخطين
المذكورين هي كدوائر سموت خط الاستواء ولو نرسمها
في احد جانبي القطر ونترك الاخر نكتفي به
العمل ومعرفة استخراج مراكز تلك
القسي ذكرناها في الرسالة المذكورة
وهذه صورة العضادة بهذا الطريق

بندعو د

نركب د

النوع الاخر د

ثم

ثم نرسم على وجه الصفيحة او على ظهر مجدولا لوضع الاوساط مقسوما
في العرض باحد عشر قسما احدها نصف الاعداد وخمسة للاوساط
النيرين والعلوية والخمسة الباقية لاوج الشمس وخاصة القمر
ووسط جوزهر ومجموع الوسط والخاصة لكل واحد من السفليين
ليكونا للسفليين بمنزلة وسط الشمس للعلوية وندعوها
بالخاصة المركبة وفي الطول بثمانية وخمسين سطرا ثلثة سطور
للالقاب وسطر واحد لحاصل الاوساط في نصف نهار اول يوم
من نصف نهار سنة معينة وثمانية عشر ومن لحركتها في السنين الاحاد
والعشرات والمئات والالوف وعشرة لحاصل الاوساط عشرة سنين
متواليات وتسعة عشر لحركتها في السنين العشرات والمئات والالوف وثم
اثنا عشر لحركتها في احاد الايام وعشراتها وثلثة عشر للشهور وعشرة
وواحد للساعة ونرسم جدولين مقسومين بخمسة للمجرة ونضع فيها
مبادي حلول الرجعة ونهاياتها لكل منها ولو نعلم عند مقعر اجزاء
المجرة علامات مبادي الرجوع ونهاياتها وكذا علامات مبادي
الرجعة والاستقامة فهو اولى ونضع جدولا لاخر لاختلاف الساعات
وهو ما بين اجتماع الحقيقي والمرئي واختلاف منظر القمر في العرض
عند الاجتماع المرئي بعرض وسط الاقاليم وقد وضعنا ذلك
في هذه الرسالة منقولا عن زيجنا المعروف بالزيج الخاقاني
بعد حذف جداول ساعات البعد المكررة ووضعنا فيها جداول
الاوساط المحسوبة بذلك الزيج ايضا والجداول هذه

	العرض الأوسط (درجة، دقائق، ثواني)	الأوج (درجة، دقائق، ثواني)	العرض الوسط (درجة، دقائق، ثواني)	الخاصة (درجة، دقائق، ثواني)	وسط الجوزهر (درجة، دقائق، ثواني)	وسط زحل (درجة، دقائق، ثواني)	وسط المشتري (درجة، دقائق، ثواني)	وسط المريخ (درجة، دقائق، ثواني)	الخاصة الزهرة (درجة، دقائق، ثواني)	الخاصة عطارد (درجة، دقائق، ثواني)
						[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صنط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صس	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
س	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ص	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ق	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ش	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ت	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ذ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ظ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
غ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
فروردين ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اردبهشت ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خرداد ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
تير ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مرداد ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
شهريور ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مهر ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
آبان ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
آذر ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
دي ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بهمن ماه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اسفندارمذ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خمسه مسترقه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الساعة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

	ح	د	ه	و	د	ح	ط
	د ز	د ح	د و	و ى	د ل	ه ح	ه ح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
زوال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	زوال
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	ح	—	ا	ى	يا	ب	ط

الكواكب	مبدأ حدود مقامات الرجعة ومنتهى حدود الاستقامة	منتهى حدود مقامات الرجعة	انصاف [illegible]
ل	ح كد مه	ح كه كط	— مه
ے	مه د و	مه ب يا	ح ه
ع	ه د نا	ه ع [illegible]	يا لـ
ه	ه مه مه	ه ع ال	— مه
م	مه كه كط	مه ا يا	— مه

اذا انتقص منتهى حدود مقامات الرجعة عن الدور فما يبقى هو مبدأ حدود مقامات الاستقامة واذا انتقص مبدأ حدود مقامات الرجعة عن الدور يبقى منتهى حدود مقامات الاستقامة

نوع اخر لا يحتاج فيه الى تركيب الصفيحة في المجرة بل نرسم اجزاء المجرة على محيط الصفيحة ونخرج قطرا يمر بمبدأ الاجزاء حيث نفرض مبدأ ونفرض ذلك القطر مارا بالمراكز لكل كوكب ونرسم المناطق عليه بحيث يكون كلها مماسة على نقطة تقاطع ذلك القطر مع مقعر اجزاء المجرة وهي موضع وج الكل في تمام اركزها عن مركز الصفيحة الى جانب الاوج وانصاف اقطارها وابعاد نقطة المحاذاة عن مركز الصفيحة المتحيرة الى جانب الاوج و للقمر الى جانب الحضيض وبعد مركز المدير الى جانب الاوج وبعد مركز الاهليلجي عن مركز المدير احدها عن عن يمين القطر المار بالاوج والاخر عن يساره وبعد مركز مستعمل الشمس الى جانب الحضيض وابعاد ارقام الاختلاف وابعاد ارقام نقط العرض وابعاد ارقام الميل كلها بالاجزاء التي يكون بها نصف قطر مقعر المجرة ستين اعني بالاجزاء التي يكون بها بعد العبد مركز تدوير كل واحد ستين صنعناها

الكواكب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
زح	ا —	— مه	ع ى	صد ك	ع نح	— لد
ے	— لـ	ه نو	ز كب	يا ع	ط ح نو ع	ع كط
ل	ح مه	و كط	نو ح	و ط	ط يه	ع كط
خ	ه ا	ب نه	ند لو	لـ يا	[illegible]	ا كو
م	ه ط	— ل	نه ح	ط لـ	ط ر	— ك
د	ى ط	ى ط	ط ط	ه ر	ع	ع

	بعد مركز الاهليلجي عن مركز المدير	بعد مركز مستعمل الشمس عن مركز الصفيحة
	ه ل	— و ط

فيجعل وهو هذا ان نلحق بجدول الاوساط جدولا

مما بين اوج الشمس واوج

كل واحد من المتحيرة ولو اردنا نضع بدل

مجموع الوسط والخاصة ولو اردنا نضع بدل مجموع الوسط والخاصة لكل واحد

من السفليين مجموع المركز والخاصة ونسمي هذا النوع بمتحد الاوجات والنوع الاول بمختلف

الاوجات او بالمختلف المراكز وهذه صورة الصفيحة ولو اردنا ان نرسم المناطق في هذا النوع في احد

جانبي القطر المار بالمراكز ونترك في الجانب الآخر نكتفي به العمل نوع آخر نجعل الحجرة متحركة حول

الصفيحة كما كان في النوع الاول وندير مناطق العلوية والزهرة والقمر كلها حول مركز الصفيحة

على ان تنصف اقطارها يكون على ما كان في النوع الثاني بتلك الاجزاء ايضا فيكون كلها متوازية

وموازية لمحيط الصفيحة ونسميها بالمناطق المستعارة ونعلم علامات الاوجات على محيط الصفيحة

كل واحد على محله ونخرج من تلك العلامات اقطارا كما ذكرنا في النوع الاول ثم نعلم على كل قطر

من

من العلو نيه والزهرة علامتين احدهما عن جانب الاوج وهى نقطة المحاذاة والاخرى عن جانب الحضيض ونسميها بالمركز المستعار وهما متساويتا البعد عن مركز الصفيحة وبعدهما عنه لكل كوكب بالاجزاء التى بها نصف قطر الصفيحة ستون يكون كما كان فى النوع الثانى لبعد المركز عنه

وللقمر نرسم دائرة صغيرة حول مركز الصفيحة بحيث يبعد كان فى النوع الثانى لبعد المركز عنه وهى مدار المركز المستعار تارة وتارة لنقطة المحاذاة ولو اردنا ندير لنقطة المحاذاة مدارا اخر حول مركز الصفيحة ايضا ببعد يساوى ضعف ما بين المركزين ولعطارد نرسم مدار مركز التدوير على ان مركز الصفيحة هو مركز المدير فيكون بعد مركزى الاهليلجى عن مركز الصفيحة على القطر المقاطع لقطر المار بالاوج على قوايم يكون بالاجزاء التى بها نصف

الكوكب	نصف قطر الاهليلجي	بعد نقطة المحاذاة	بعد المركز المستعار	بعد رقم الاختلاف	بعد نقطة العرض	بعد رقم الميل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	سا ـ	ـ ا	ـ ا	ـه كه	نحـ ـ	ـ له
ح	زكـ	ـ ـا	ـ ـا	ما ع	ط و ع ن	ع لط
ل	نو و	حـ ـه	حـ ـه	و ط	[illegible]	ع لط
ع	ـا لط	ـه ه	ـه ه	لو لـا	لحـ و	ا كى
م	سـ ـ	ـ نا	ه و	كا كو	نحـ ـ	ـ ل
ر	لحـ ط	ـ لطـ	لطـ	ه ر	ع	ع

بعد مركز الاهليلجي عن مركز المدير	بعد مركز مستعار الشمس عن الحضيض
و ا	ـ و ط

قطر الصفيحة ستون وا ونصف قطر قوسى الاهليلجى بتلك الاجزاء سرـ ولبعد نقطة المحاذاة عن مركز الصفيحة الى خلاف جهة الاوج بتلك الاجزاء ـ نا وبعد المركز المستعار عن مركز الصفيحة ايضا فى تلك الجهة ه و وبعد نقطة العرض عنه نحـ ـ وبعد رقم الاختلاف على حرف العضادة عن مركزها كا كو وبعد رقم الميل عنه ـ ل ولو نرسمها اصغر منها بحيث عاس راسا الاهليلجى منطقة ايهما كانت فناخذ المقادير بالنسبة الى ما ذكرنا ههنا كنسبة نصف قطر تلك المنطقة الى نصف قطر محيط الصفيحة فهو اولى وسائر المقادير المستعملة يكون كما كان فى النوع الثانى وباقى الاعمال كما سبق ونعيد المقادير المستعملة فى هذا النوع الى الجدول كلها على ان نصف قطر الصفيحة

ستون وهو هذا ونخص اسم هذا النوع بمتوازي المناطق نوع آخر نجعل المجرة متحركة
ايضا وندير حول مركز الصفيحة دائرة واحدة يكون نصف قطرها ستين جزءا على ان
نصف قطر محدب المجرة ثلثة وسبعين ونجعلها نائبة مناب منطقة كل كوكب مستعارا
ولنسميها بالمنطقة المشتركة ونرسم منطقة عطارد كما ذكرنا في النوع المتقدم لان
هناك راس الاهليلجي يماس محيط الصفيحة على نقطتين متقابلتين وههنا
يماس المنطقة المشتركة ونعلم نقطة المحاذاة ومراكز المستعارات كما ذكرنا في
النوع المتقدم ومقادير ابعادها عن مركز الصفيحة
مع ساير المقادير المستعملة في هذا النوع بالاجزاء
التي يكون بها نصف قطر المنطقة المشتركة ستين
وضعنا في جدول وهو هذا وهي مقدرة
بالاجزاء التي بها يكون نصف قطر كل واحد
منها ستين الا في عطارد وينبغي ان نجعل
مقدار كل واحد مما هو نقسمه بمائة وعشرين
من حرف العضادة القطري وحرف المسطرة بقدر

الكواكب	انصاف اقطارها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	ع سه	كه ح	كه ح	و ل	ك بب نم	ع ل
ى	ع سه	مه —	مه —	ما ل	بس ل نز	ع ل
ح	ع سه	ع و	ع و	س ع	سو ع نع	ا له
ه	ع سه	ا ح	ا ح	ح ط	س	سا
ع	ع سه	نا —	ح ه	كا كو	خ خ	— ل
ر	ع سه	سع	سع	و ك	ع	ع

بعد مركز الاهليلجي عن مركز الكل	بعد مركز مستعار الشمس عن مركز الصفيحة
ا و	ط و —

قطر المنطقة المشتركة وطول كل واحد من المسطرتين بقدر قطر محدب المجرة ونقسم
ما يخرج من حرف العضادة القطري عن محيط المنطقة المشتركة من الجانبين الى راسي العضادة
بالاجزاء القطرية ايضا اعني بالاجزاء التي بها نصف قطر المنطقة المشتركة ستون ونخص
اسم هذا النوع بمحد المناطق نوع آخر مستنبط من النوعين المتقدمين وهو ان نجعل
محيط الصفيحة نائبا مناب منطقة كل واحد من العلويين والزهرة والشمس ونرسم منطقتي
القمر وعطارد كما ذكرنا في النوع المسمى بمتوازي المناطق ونجعل منطقة القمر نايبة

مناب منطقة المريخ ايضا والمقادير المستعملة في هذا النوع وضعناها في جدول ثالثة التي بها يكون نصف قطر الصفيحة ستين ولو كان عرض المجرة بعد بعدما بين مركزي المريخ نجعل محيط الصفيحة نائب مناب منطقة ايضا هكذا اولى ونخص هذا النوع بذي منطقتين وهذه الانواع الثلثة متحد المراكز لكون مركز الصفيحة ومراكز المناطق متحدة ولو نفرض الاوجات في الانواع الاربعة المختلفة الاوجات في تاريخ رسم محنة الصفيحة ثابتة في مواضعها وننقص حركة الاوج فيما بين التاريخين في العمل عن الوسط ونزيدها على التقويم الحاصل ان كان التاريخ المطلوب مؤخرا عن

الكواكب	انصاف اقطار ...	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	س ٤	ا ح	ا ح	ه ط	س	ـ ل
ے	س ٤	ـ مه	ـ مه	ما ل	ب ل ز ل	٤ ل
ل	س ٤	ح كه	ح كه	و ل	ب ح ز م	٤ ل
٢	س ٤	و ٤	و ٤	م لـ	سو ٤	ا لم
[illegible]	لح ط	ه نـ	ه نـ	لـ كـ	[illegible]	ا ط
ه	س ٤	ـ لا	ه ٤	كا كو	خ نـ	ـ ل
ب	لح ط	ے ط	ے ط	ه ب	٤	٤

بعد مركز الاهليلجي عن مركز المدير	بعد مركز مستقيم الشمس
و ا	ـ و ط

التاريخ الذي رسم بجنبه الصفيحة وبالعكس ان كان متقدما ويحصل المطلوب ولا نحتاج الى تحريك الصفيحة في المجرة ولنسمي هذه الانواع بثابتة الاوجات ولو نعلم نقطة المحاذاة والمراكز المستعارة كلها على قطر غير عبيدء اجزاء المجرة ونرسم اهليلجي عطارد بحيث يكون راسا على ذلك القطر ومناطق الباقية على ما ذكرنا في نوع من الانواع الثلثة الاخيرة ونأخذ مقادير الابعاد وانصاف الاقطار بحسب ذلك النوع لم نحتج الى تحريك الصفيحة في المجرة ونحصل انواعا ثلثة اخرى متحدة الاوجات والمراكز ولو نرسم المناطق واهليلجي عطارد كما ذكرنا ههنا اعني نرسم المناطق بنوع من الانواع الثلثة الاخيرة واهليلجي عطارد بحيث يكون راسا على قطر غير عبيدء اجزاء المجرة ونعلم عليه نقطة محاذاة ومركزه المستعار لكن نعلم نقطة المحاذاة والمراكز المستعارة للباقية على حرف العضادة القطري

لا على الصفيحة او ندير على الصفيحة حول مركزها دوائر بابعاد نقطة المحاذاة والمراكز المستعارة
او قسيا بتلك الابعاد ولم نحتج الى تحريك الصفيحة ايضا ونحصل ثلثة انواع اخرى مختلفة الاوجات
وهي اخرى واسهل من الثلثة المتقدمة لتسميتها بمتحرك النقط ومن اراد يعمل بالثلثة المتقدمة
ما يعمل بهذه وبالعكس لان كون نقطة المحاذاة والمراكز المستعارة اما على القطر يسهل نقلها
الى حرف العضادة في العمل بها واما على حرف العضادة يسهل نقلها الى القطر في العمل بها وجميع
هذه الانواع خمسة عشر نوعا لانها اما مختلفة المراكز او متحدة المراكز والثاني ثلثة
انواع متوازي المناطق ومتحد المناطق وذو المنطقتين المتوازيتين والاربعة اما متحدة
الاوجات والثاني نوعان لعدم حركة الجهة وثابتة وجهة ومتحرك الاوجات لحركتها يحصل اثنى عشر نوعا
لضربها الاربعة في الثلثة ويحصل ثلثة اخرى متحركة الاوجات لا بحركة الجهة بل بحركة
النقط وهي الثلثة المتحدة المراكز المختلفة الاوجات المتحركة النقط وتفصيل هذه
١ مختلف الاوجات والمراكز ٢ متحد الاوجات مختلف المراكز ٣ مختلف الاوجات
متوازي المناطق ٤ مختلف الاوجات متحد المناطق ٥ مختلف الاوجات ذو
المنطقتين المتوازيتين وهذه الثلثة مع الاول هي متحركة الجهة ٦ مختلفة الاوجات
والمراكز ثابتة الاقطاب ٧ مختلفة الاوجات متوازي المناطق ثابتة الاقطاب ٨
مختلفة الاوجات متحد المناطق ثابتة الاوجات ٥٧ متحد الاوجات
متوازي المناطق ١١ متحد الاوجات والمناطق ١٢ متحد الاوجات ذو المنطقتين ١٣
مختلف الاوجات متوازي المناطق متحرك النقط ١٤ مختلف الاوجات متحد المناطق
متحرك النقط ١٥ مختلف الاوجات ذو المنطقتين المتوازيتين متحرك النقط والاولى
ان نرسم منطقة القمر كما ذكرنا في النوع الثالث والبواقي كما ذكرنا في النوع الاول ولنا
ان نعمل نوعا اخر يكون فيه وضع المناطق بالنسبة الى مركز الصفيحة كوضعها بالنسبة

الى

الى نقطة المحاذاة لكن لا فايدة فيه ويكون لكل واحد من الانواع المذكورة فايدة ليست لغيره اما من جهة عمله ورسمه واما من جهة العمل به واستخراج المطلوب منه ولنا ان نرسم اهليلجي عطارد باربعة وجوه الاول ان يكون وضعه بالنسبة الى مركز الصفيحة كوضعه الى مركز المدير وراس قطره الاول الاطول مماسا محيط الصفيحة وهذا الوجه ذكرناه في النوع الثالث والوجه الثاني ان يكون وضعه اليه كوضعه الى نقطة المحاذاة وراسه الاوجي اعني بعده الابعد مماس محيط الصفيحة والثالث ان يكون وضعه اليه كوضعه الى مركز العالم وبعده الابعد مماس محيط الصفيحة كما ذكرنا في النوع الثاني والوجه الرابع وهو بعينه كالثالث الا ان بعده الابعد لا يبلغ محيط الصفيحة بل يكون ستة وخمسين جزءا من اجزاء القطر لئلا يتشوش بالمناطق الاخرى وهذا النوع ذكرناه في النوع الاول فقدارنا بين مركزي المدير والعالم وبعد نقطة المحاذاة عن كل واحد منهما وبعد مركزي الاهليلجي عن القطر الاطول اعني عن مركز المدير ونصف قطر الاهليلجي وبعد تمام الاختلاف عن مركز العضادة وبعد نقطة العرض عن مركز الصفيحة وبعد تمام الميل عنه كلها على ان نصف قطر الصفيحة ستون ووضعنا في جدول حسب الوجوه الاربعة مع مقدار نصف قطر الصفيحة على ان نصف قطر حامله ستون

	هذه المقادير بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون							
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق
الوجه الاول	ه ط	نا —	ا و	سو ے	كو كا	لخ ے	ل —	سح ٤
الوجه الثاني	ه ٩	ط —	ه مه	ز ل	ع ٩	نا لا	ل —	سو ٤
الوجه الثالث	ه ط	ل —	ه ل	نه ح	ط ل	لح ر	كو —	سط ٤
الوجه الرابع	ه نه	كو —	ه ے	نا كح	ے ط	و ٤	ط —	يح نو

ولو اردنا ان نرسم منطقة حامل عطارد كما كان دائرة لا اهليلجيا لكن العمل بها اصعب
ناخذ من مركز الصفيحة في جميع انواع مختلفة المراكز الى جهة الاوج بقدر — نا من اجزاء
القطر ونجعل حيث ينتهي مركزا وندير عليه ببعد نز مط دائرة ونعلم على حرف القطر
من العضادة علامتين احديهما ببعد — نا وهي علامة نقطة المحاذاة والاخرى ببعد
ـه وهي علامة مركز المستعار وندير حول مركز الصفيحة دائرتين بذينك البعدين
احديهما لمدار نقطة المحاذاة وهي اصغر والاخرى لمدار مركز المستعار وهي اعظم وبعد كل
واحد من رقم الاختلاف ونقطة العرض ورقم الميل ناخذ من الجدول الموضوع في النوع الثالث
المعروف بمتوازي المناطق ومن هذا الجدول بازاء الوجه الاول اما في الانواع المتحدة
المراكز والابعاد عن مركز الصفيحة هذه

	نصف قطر المنطقة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
في متوازي المناطق	ن ى	— ل	— ل	ه ط	له لط	م لط	٣٠ كـ	سط
في متحد المناطق	ح سه	ح ح	ح ح	ح و	كه ل	م نو	— كد	س
في ذي منطقتين	ط ط	— كط	— كط	ى ـه	سا لا	نه و	— ه	ع كـ

وهذه الاجزاء في متوازي المناطق وذي المنطقتين يكون بالاجزاء التي نصف قطر
الصفيحة ستون وفي متحد المناطق بما به نصف قطر حامله ستون ونحتاج في هذا الطريق
ان نعلم على حرف المسطرة علامتي نقطة المحاذاة ومركز المستعار تم الباب الاول بعون الله
وحسن توفيقه **الباب الثاني** في كيفية العمل بالآلة المسماة بطبق
المناطق وهو مشتمل على خمسة عشر فصلا **الفصل الاول**
في استخراج اوساط الكواكب ناخذ حاصل الاوساط بازاء سنة تامة فارسية يزدجردية فيما
بين ضا وضسا يكون احادها كاحاد السنة المطلوبة ثم ناخذ بازاء عشرات الفاضل

ومائة ان كان تفاضل ونزيدها على حاصل الاوساط الماخوذ ان كانت السنة المطلوبة
موخرة عن السنين الواقعة بين ضا وضسا والا ننقصها منه ثم ناخذ بازاء الشهر
المطلوب ثم بازاء يوم المطلوب ونجمعها مع الحاصل ليحصل الاوساط في نصف نهار
يوم المطلوب بطول في ولو اردنا الوقت غير نصف النهار نضرب ساعات الماضية عن
نصف النهار في كل واحد من حركة الاوساط لساعة واحدة ونزيد الحاصل على الحاصل
النهار كل على نظيره ولو اردنا بطول غير طول في سخط الساعات ودقايقه بمرتبة
ليصير الساعات دقايقا والدقايق ثوانيا ثم نضعفها مرتين ونزيد الحاصل على الساعات
الماضية او على نصف النهار ان كان طول المطلوب اقل من في والا ننقص منه
او من نصف النهار ليحصل الساعات المعدلة بما بين الطولين نحصل بتلك الساعات
حركة الاوساط ونزيدها على الحاصل لنصف النهار ليحصل في الوقت المفروض
مثاله اردنا ان نستخرج الاوساط لبعد مضى ه ح من نصف نهار الساعة
عشر من مهرماه سنة حمز وثلثمائة بطول فو ح يكون ما بين الطولين
درجة واحدة واربعين دقيقة فاحططناه بمرتبة وضعفناه مرتين فصار د م
ثانية زدنا على الساعات الماضية عن نصف النهار لان طول المطلوب اقل
من في بلغ ه كو م وهي الساعات المعدلة بما بين الطولين فرسمنا

جدولا للدستور واخذنا بازاء السنين والشهور والايام وجمعنا
ما وجدنا ليحصل الاوساط في نصف نهار يوم المطلوب
بطول في ثم اخذنا حصة الساعات
المعدلة وزدناها على الحاصل الاول
ليحصل الاوساط في الوقت المطلوب هكذا

		الوسط ٦	الاوج ٦	[illegible]	الخاصة	الجوزهر	وسط زحل	وسط المشتري	وسط المريخ	مجموع الوسط والخاصة للزهرة	مجموع الوسط والخاصة لعطارد
اخذنا الاوساط بازاء ثم اخذنا حركتها بازاء ثم بازاء	ضـ ل ق										
ثم اخذنا بازاء ثم بازاء ثم بازاء	حد ماه و ے										
جمعنا لحصل الاوساط في اليوم المطلوب											
ثم اخذنا الحركة الى الساعات [illegible] المعدلة	[illegible]										
فاصل الاوساط في نصف نهار اليوم المطلوب بالطول المطلوب											

وان ننقص وسط الشمس عن وسط القمر يحصل البعد ونضعف البعد يحصل مركز القمر واذا
نزيد اوج الشمس على مركز القمر يحصل مركزه المستعمل ووسط الشمس هو بعينه وسط السفليين
وهو يساوي مجموع الوسط والخاصة لكل واحد من العلويين كلها مستعملة في الانواع
المختلفة الاوجات واما في الانواع المتحدة الاوجات فنزيد ما بين الاوجين لكل كوكب
على اوج الشمس ليحصل اوج ذلك الكوكب وننقص اوج كل كوكب عن وسطه يبقى مركزه
ثم ننقص اوج كل واحد من العلويين عن وسط الشمس ليبقى مجموع مركزه وخاصته اذ هو
يساوي مجموع الوسط والخاصة لكل واحد منهما وننقص اوج كل واحد من السفليين
عن مجموع الوسط والخاصة لكل واحد منهما يبقى مجموع المركز والخاصة لكل واحد منهما وفي
الانواع الاربعة الثابتة الاوجات ننقص من وسط كل كوكب حركة الاوج فيما بين تاريخ
رسم الصحيفة وتاريخ المطلوب ونعمل بالباقي ما نعمل بالوسط فيما يأتي ثم نزيد تلك الحركة
على التقويم الحاصل ان كان تاريخ المطلوب مؤخرا على تاريخ رسم الصحيفة والا فبالعكس

الفصل الثاني

في ترتيب الالة بجعل الخط الذي يمر باوج الشمس موافقا لوضع اوجها

من اجزاء المجرة في الوقت المطلوب ان كانت المجرة متحركة حول الصفيحة ونشدهما بقليل شمع مذاب فاذا مضى على ذلك زمان وتحرك اوجات الكواكب من مواضعها الاولى فنضعها في الشمس ليذيب الشمع ونحرك الصفيحة حتى توافق الخطوط المارة بالاوجات مكانها من اجزاء المجرة ونشدهما كما ذكرنا ونركب العضادة عليها بحيث يكون حرفها القطري مارا بمركز الصفيحة الاني استخراج العروض وتعديل الثالث للقمر والاعمال المتعلقة بالجيب والقوس فان فيها نجعل حرف القسي مارا بمركز الصفيحة ونجعل فيها القطب والحكم بالغرس كما يفعلون بالاسطرلاب ثم نعمل بها ما نريد **الفصل الثالث** في معرفة تقويم الشمس وتعديله وبعده عن مركز العالم اما في الانواع المختلفة الاوجات فطلب مثل الوسط من اجزاء المجرة ونضع هناك على محيط الصفيحة علامة بالمداد وندعوها علامة الوسط ثم نضع المسطرة بحيث يمر حرفها بتلك العلامة وبمركزها المستعار ويوافق مبدأ اقسام المسطرة علامة الوسط ونمسكها ونجعل حرف العضادة القطري موازيا لها بان نجعل القوسين الواقعتين بين حرفي المسطرتين متساويتين فموضع مرور حرفها القطري على اجزاء المجرة بقرب الوسط هو تقويمها وما بين علامة الوسط ومركز المستعار من اجزاء المسطرة هو بعدها عن مركز العالم بالاجزاء التي يكون بها نصف قطر حاملها ستين وما بين التقويم والوسط هو تعديلها واما في الانواع المتحدة الاوجات نفعل ما فعلنا بالوسط ليحصل المركز المعدل ونزيد عليه الاوج ليحصل التقويم **الفصل الرابع** في معرفة تقاويم الباقية من الكواكب نمهد اولا مقدمة في معرفة وضع علامتي المركز والاختلاف الطولي على الصفيحة لكل واحد منها اما وضع علامة المركز في النوع الاول الملقب بمختلفة الاوجات والمراكز فنضع مري العضادة القطري على مثل الوسط من اجزاء المجرة في كل واحد من المتحيرة ونجعل حرف المسطرة مارا بنقطة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة فنعلم على موضع تقاطع حرف

المسطرة مع منطقة الكوكب علامة بالمداد فهي علامة المركز وفي القمر نضع مري العضادة
على مثل مركزه المستعمل ان كانت مراكزه على القطر المار باوج الشمس وان كانت على
القطر المار بمبدء الاجزاء فنضعها على مثل مركزه ونعلم على موضع تقاطع حرفها مع
منطقته علامة وهي علامة المركز واما النوع الثاني المتحد الاوجات المختلفة المراكز
نفعل بالمراكز ما فعلنا ههنا بالوسط والمركز المستعمل ولو رسم في هذين النوعين لمنطقة
عطارد دائرة لا اهليلجيا فنضع مري العضادة على مثل مركزه من اجزاء المجرة او على مثل
الوسط في النوع الاول ونعلم على موقع علامتي المحاذاة ومركز المستعار الى جانب
نظير المركز علامتين على الصفيحة او على تقاطعي حرف العضادة مع الدائرتين اللتين
يكونان مداري العلامتين ثم نضع مري العضادة على مثل ضعف المركز من اجزاء
المجرة في النوع الثاني وعلى مثل مجموع الوسط والمركز في النوع الاول ونجعل حرف
المسطرة مارا بعلامة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة ونعلم على موضع تقاطعه مع المنطقة
علامة ثم نضع حرف المسطرة بحيث يمر بتلك العلامة وبعلامة مركز المستعار ونجعل حرف
العضادة موازيا لها ثم ندير من ههنا الى خلاف التوالي بقدر المركز وحينئذ نعلم عنده علامة
على الصفيحة يكون بعدها عن مركز الصفيحة من اجزاء القطر مساويا لبعد العلامة الاولى
ومركز المستعار من اجزاء المسطرة فتلك العلامة علامة المركز واما في الانواع المتحدة
المراكز المختلفة الاوجات فنضع مري العضادة على مثل الوسط في كل واحد من المتحيرة
ونجعل المسطرة بحيث يمر حرفها بنقطة المحاذاة ويوازي حرف العضادة فنعلم على موضع
تقاطعه مع المنطقة علامة ندعوها العلامة المستعار ثم نجعل حرف المسطرة مارا بتلك
العلامة وبمركز المستعار ونجعل العضادة موازية لها ونمسكها ونعلم عند حرف
القطري من العضادة علامة على الصفيحة بقرب الوسط يكون بعده من المركز باجزاء

القطر بقدر ما بين علامة المستعار من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز ونحو علامة المستعار
وفي القمر نضع مري العضادة على مثل اوجه من اجزاء المجرة ونعلم على موضع تقاطعها
مع مدار نقطة المحاذاة من جانب الحضيض علامة فهي مركز مستعاره تارة ونقطة
ونقطة محاذاته تارة ثم نضع مري العضادة على مثل وسطه من اجزاء المجرة ونجعل
حرف المسطرة مارا بمركزه المستعار وموازيا لها ونعلم على موضع تقاطع حرف
المسطرة ومنطقته علامة وهي علامة المستعار ونعلم على الصفيحة عند حرف العضادة
بقرب الوسط علامة بالمداد يكون بعدها عن مركز الصفيحة من اجزاء القطر مساويا
لما بين علامة المستعار ومركز المستعار من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز وان كانت
منطقة عطارد ناقصة ننقص اوجه من وسطه ليبقى مركزه ثم ننقص مركزه من اوجه
ليبقى اوجه الحامل ونعلم على تقاطع حرفه ودائرة مدار مركزه المدير علامة على الصفيحة
فهي مركزه المدير ثم نضع مري العضادة على مثل اوج المدير ونجعل حرف المسطرة مارا
بمركز المدير وموازيا له بحيث يقع منتصف المسطرة مركز المدير ونعلم على موقع علامتي
المحاذاة ومركز المستعار علامتين على الصفيحة ثم نضع مري العضادة على مثل وسطه
ونجعل حرف المسطرة مارا بنقطة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة ونعلم على موقع تقاطع
حرف المسطرة ومنطقة المدورة علامة فهي العلامة المستعارة ثم نجعل حرف المسطرة
بازائهما وبالمركز المستعار ونجعل العضادة موازية لها وحينئذ نعلم عند حرفها
القطري علامة على الصفيحة بعدها عن مركز الصفيحة بقدر البعد بين العلامة
المستعارة والمركز المستعار من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز وفي الانواع
المتحدة الاوجات والمراكز فنفعل بالمركز ما فعلنا ههنا بالوسط واما وضع علامة
الاختلاف الطولي في الانواع المختلفة الاوجات نضع مري راس العضادة على مثل

الحامل ونضع مري العضادة على مثل اوجه

وسط الشمس للعلوية ونعلم عند رقم الاختلاف لكل واحد منها علامة على الصفيحة
بالمداد فهي علامة اختلاف الطولي للعلوية على خط واحد ويسمى ويصل بين مركز
الصفيحة ونظير وسط الشمس وللسفليين نضع مري راس العضادة على مثل مجموع
الوسط والخاصة اي الخاصة المركبة لكل واحد منهما ونعلم عند رقم الاختلاف علامة
على الصفيحة بالمداد فهي علامة الاختلاف لذلك السفلي وعلامتي الاختلاف
للسفليين ونعلم ايضا الى جهة نظير الخاصة المركبة وفي الانواع المتحدة الاوجات
نضع مري راس العضادة على مثل مجموع الخاصة والمركز لكل واحد من المتحيرة و
نعلم عند رقم الاختلاف علامة على الصفيحة هي علامة الاختلاف الطولي له
ولو رسم لعطارد منطقة مدورة فنضع راس العضادة على مجموع الخاصة و
المركز ونعلم علامة الاختلاف في النوع الثاني وعلى مجموع الخاصة والوسط في النوع
الاول ونعلم علامة الاختلاف واما للقمر في جميع انواعه نجعل حرف المسطرة مارا
بنقطة محاذاته وعلامة مركزه ونجعل العضادة موازية لها ونعلم عند مريها
على المجرة علامة وهي مبدأ حركة الخاصة وندير العضادة حتى يزول المري منها
الى خلاف التوالي بقدر خاصته فاذا انتهى نعلم عند رقم اختلافه على الصفيحة
علامة بالمداد هي علامة اختلافه وبعد ذلك نجعل حرف المسطرة مارا بالعلامتين
المركز والاختلاف لكل كوكب ونجعل العضادة موازية لها ونعلم على موقع مري
العضادة الذي يكون بقرب علامة المركز علامة على اجزاء المجرة ونسميها بموضع المقوم
فمن اول الحمل الى تلك العلامة هو تقويم الكوكب ان عملنا في الانواع المختلفة الاوجات
الا انا عملنا للقمر في النوع الاول المعروف بمختلف الاوجات والمراكز فهناك نزيد
على ما بين اول الحمل وموضع المقوم فضل وسطه على مركزه المستعمل ان كان تم مركزه

لذلك الكوكب ولا محالة وقعت علامات الاختلاف الطولي صح

على القطر المار باوج الشمس او بفضل وسطه على مركزه ان كانت على القطر المار بحضيضه لاجل ان يحصل تقويمه وان عملنا في الانواع المتخذة الاوجات فيكون ما بين اول الحمل وموضع المقوم هو المركز المقوم للكوكب ثم نزيد عليه اوج ذلك الكوكب لتحصيل تقويمه **الفصل الخامس** في معرفة التعديلات ولو ان اكثرها غير محتاج في استخراج التقاويم عن هذه الالة ومعرفة المركز والخاصة المعدلين نعلم علامة على مثل وسط كل واحد من الشمس والمتحيرة من اجزاء المجرة في جميع الانواع المختلفة الاوجات وعلى مثل مركز كل كوكب في الانواع المتخذة الاوجات ثم نجعل حرف العضادة مارا بعلامة المركز لكل كوكب ونعلم موقعها من اجزاء المجرة علامة اخرى فتعديل الشمس والتعديل الاول للمتحيرة يكون بفضل ما بين العلامتين من اجزاء المجرة وتعديل اول القمر يكون بقدر ما بين العلامة الثانية وعلامة مبدأ حركة الخاصة واما التعديل الثاني لكل واحد من الكواكب يكون بفضل ما بين العلامة الثانية والموضع المقوم وموضع العلامة الثانية لكل واحد من الشمس والمتحيرة هو موضع الوسط المعدل لذلك الكوكب في الانواع المختلفة الاوجات والمركز المعدل في الانواع المتخذة الاوجات واذا انقص اوج الكوكب عن وسطه المعدل يبقى مركزه المعدل واذا نزيد الاوج على المركز المعدل يحصل وسطه المعدل واذا ينقص الوسط المعدل لكل واحد من العلوية عن وسط الشمس ولكل واحد من السفليين عن مجموع الوسط والخاصة يبقى الخاصة المعدلة لذلك العلوي او السفلي واذا ينقص المركز المعدل لكل كوكب عن مجموع المركز والخاصة لذلك الكوكب يبقى ايضا خاصته المعدلة **الفصل السادس** في معرفة ابعاد الكواكب عن مركز الارض اعلم ان بعد علامة المركز عن علامة اختلاف الطول لكل واحد من الكواكب مساوية لبعد مركز جرم الكوكب عن مركز العالم وبعد علامة المركز عن مركز الصفيحة هو بعد مركز التدوير عن مركز العالم

وهما معلومان بالاجزاء التي لها نصف قطر الصفيحة ستون من قبل المسطرتين وقد وجدت
العادة بتقدير ابعاد الكواكب المتحيرة والشمس بالاجزاء التي بها نصف قطر حواملها ستون
وللقمر بالاجزاء التي لها نصف قطر مائله ستون فاذا اردنا ان نحول ابعادها المعلومة
بتلك الاجزاء الى مقادير مقدرة بهذه
الاجزاء التي جرت العادة بها فنضرب
كل واحد منها في مقدار يكون نسبته الى
جزء واحد من تلك الاجزاء اعني الاجزاء
القطرية كنسبة نصف قطر الصفيحة او الدائرة
المشتركة الى نصف قطر منطقة الكوكب
وقد استخرجنا ذلك المقدار لكل كوكب
حسب كل نوع من الانواع المذكورة ووضعنا

الكواكب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	ا ط ما	ا ح كه	ا ع ع	ا ع ع
ى	ا ه نه	ا — به	ا ع ع	ا ع ع
خ	ا لج س	ا ه ع	ا ع ع	ا — [illegible] ا ع ع
ه	ا ا ح	+ ا ح	ا ع ع	ا ع ع
ه	ا لج نو	ا ط ع ا ح ع	ا ح ع	ا ح ع
د	ا ع ع	ا ع ع	ا — لـ	ا ع ع

في جدول وهو هذا ولان نصف قطر الصفيحة في غير النوع المختلف المناطق مفروض بقدر
نصف قطر مائل القمر فيكون ابعاده المعلومة من قبل المسطرتين في غير ذلك النوع مقدرا
بالاجزاء التي لها نصف قطر مائله ستون فيكون ذلك المقدار فيه حسب كل واحد من
الانواع المختلفة المناطق واحدا وهكذا احكم الشمس وحكم العلوية والزهرة في الانواع
المتحدة المناطق وذي المنطقتين

الفصل السابع في معرفة الرجعة والاستقامة

اذا حصل تقاويم الكواكب في الايام المتوالية فمتى كانت متزايدة فالكوكب مستقيم
واذا صارت متناقصة فهو راجع واما معرفة مقامات مبدأ الرجعة والاستقامة
اذا بلغت الخاصة المعدلة بحدود مقامات الرجعة او الاستقامة وهي موضوعة
في الجدول فلنحصل بعد مركز التدوير عن مركز العالم باجزاء القطر وهو بعد علامة

المركز

المركز عن مركز الصفيحة ونحفظه ثم نحصل بعدي الابعد والاقرب لمركز التدوير ايضا
باجزاء القطر بان نجعل حرف العضادة الغطى مارا بنقطة المحاذاة ليكون مارا بالاوج
والحضيض ايضا ونمسكها ونعرف منه في الانواع المختلفة المراكز بعد نقطتي تقاطعه
مع المنطقة عن مركز الصفيحة وفي الانواع المتحدة المراكز نعرف بعد النقطتين المذكورتين
عن المركز المستعار واما بعدا اقرب عطارد ليس بعدا اقرب تقاطع منطقته مع حرف العضادة
حين مروره بنقطة المحاذاة بل هو نقطة من منطقته على تثليث الاوج وقد وضعنا

ههنا جدولا للبعدين الابعد والاقرب
لمركز تدوير كل كوكب حسب الانواع
المذكورة بالاجزاء التي بها نصف
قطر الصفيحة ستون فاذا حصل لنا
البعدان الابعد والاقرب ناخذ
التفاضل بينهما ثم ننقص البعد المحفوظ
عن البعد الابعد للعلوية والزهرة

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	نه ٤	لح د	س	✦ لا	سح كه	نو له
ب	سخ ٤	نه نو	س	نه لح	سه مه	ز له
ح	٥ ٤	م نه	س	لح ٥	سو نه لط	نه ٤ لح
ه	س ٤	ز نو	س	ز نو	سا ح	٤ ز
د	نو ٤	مه و	س ب ✦	لح نه ر	سه ٤	نه ل

وننقص بعد اقرب عطارد عن البعد المحفوظ عن البعد الابعد فما يبقى نضربه فيما بين
مبدأ حدود المقامات ومنتهيهما ونقسم الحاصل على التفاضل بين البعدين الابعد
والاقرب فما خرج نزيده على مبدأ حدود مقامات الرجعة ننقصه من الدور ليبقى مقام
الاستقامة او ننقص الخارج من منتهى حدود مقامات الاستقامة ليحصل مقام الاستقامة
ويدعون مقام الرجعة بالمقام الاول ومقام الاستقامة بالمقام الثاني فاذا جاوزت
الخاصة المعدلة عن المقام الاول يصير الكوكب راجعا واذا جاوزت عن المقام الثاني
يصير مستقيما وليس للنيرين الا الاستقامة الفصل الثامن في معرفة النطاقات

ننقص بعد اقرب عطارد عن البعد المحفوظ مع
للعلوية والزهرة و
تحصيل مقام الرجعة

اما الاوجي نعرفها من قبل العلامات الاني الانواع الثلثة الاخيرة اعنى المختلفة الاوجا
الثابتة المجرة فان فيها اذا جاوزت علامة وسط الشمس وعلامات المركز للباقية عن الخط
الخارج من مركز الصفيحة المار بالاوج وح يكون بعدها عن مركز المستعا اكثر من
مركز الصفيحة فيكون في النطاق الاول الى ان يصير بعدها عن كل واحد من مركز الصفيحة
ومركز المستعا سواء فهناك مبدأ النطاق الثاني واذا جاوزت منه الى بلوغها بمقابلة
الاوج اعنى بالخط الخارج من مركز الصفيحة المار بالحضيض يكون بعدها عن مركز
المستعا اقل من بعدها عن مركز الصفيحة فيكون في النطاق الثاني واذا جاوزت منه
الى بلوغ البعدين بحد التساوي يكون في النطاق الثالث ومنه الى الاوج في الرابع
واما التدويري اذا وضعنا على الصفيحة علامتي المركز والاختلاف الطولي نضع جوف
العضادة على علامة المركز وننظر الى علامة الاختلاف ان وقعت عن جوف العضادة الى جانب
يمين من واجهها بحيث يكون علامة المركز يحاذي راسه ومركز الصفيحة يحاذي بطنه او رجله
ومع ذلك يكون بعد علامة المركز عن علامة الاختلاف اكثر من بعدها عن مركز الصفيحة
فالكوكب يكون في النطاق الاول وان كان اقل منه فيكون في الثاني وان وقعت في يساره
والبعد عن علامة الاختلاف اقل يكون في الثالث وان كان اكثر فيكون في الرابع

الفصل التاسع في معرفة عروض الكواكب اما في القمر فنزيد وسط جوزهر

على تقويمه ليحصل حصة عرضه ثم نديرالعضادة عن نطبا فحرفها القسي قطر الاستواء
حتى يزول عنه بقدر حصته اجزاء من اجزاء المجرة الى اية جهة اتفقت ونمسكها ثم نطلب
من الجدول الاول من الجداول الاربع التي على وجه العضادة مثل حصة العرض ونعلم
على موقع ذلك الجزء من حرف القسي على الصفيحة علامة بالمداد ولنسمها بعلامة
العرض فان قسم حرف القسي كما ذكرناه اولا نجعل حرف المسطرة مارا بعلامة العرض وموازيا

الى نقطة المحاذاة لكن لا فايدة فيه ويكون لكل واحد من الانواع المذكورة فايدة ليست
لغيره اما من جهة عمله ورسمه واما من جهة العمل به واستخراج المطلوب منه ولنا ان
نرسم اهليلجي عطارد باربعة وجوه الاول ان يكون وضعه بالنسبة الى مركز الصفيحة
كوضعه الى مركز المدير وراس قطره الاول طول مماسا محيط الصفيحة وهذا الوجه ذكرناه
في النوع الثالث والوجه الثاني ان يكون وضعه اليه كوضعه الى نقطة المحاذاة
وراسه الاوجي اعني بعده الابعد مماس محيط الصفيحة والثالث ان يكون وضعه اليه
كوضعه الى مركز العالم وبعده الابعد مماس محيط الصفيحة كما ذكرنا في النوع الثاني
والوجه الرابع وهو بعينه كالثالث الا ان بعده الابعد لا يبلغ محيط الصفيحة بل
يكون ستة وخمسين جزءا من اجزاء القطر لئلا يتشوش بالمناطق الاخرى وهذا الوجه
ذكرناه في النوع الاول فمقدار ما بين مركزي المدير والعالم وبعد نقطة المحاذاة
عن كل واحد منهما وبعد مركزي الاهليلجي عن القطر الاطول اعني عن مركز المدير ونصف قطر
الاهليلجي وبعد تمام الاختلاف عن مركز العضادة وبعد نقطة العرض عن مركز الصفيحة
وبعد تمام الميل عنه كلها على ان نصف قطر الصفيحة ستون وضعناه في جدول حسب
الوجوه الاربعة مع مقدار نصف قطر الصفيحة على ان نصف قطر حاملة ستون

	هذه المقادير بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون								[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق	جز دق
الوجه الاول	ح ٥	نا ـ	ا و	سه ـ	كو كا	خ لج	ل ـ	٤ سح	
الوجه الثاني	٩ ٥	ح ـ	ه ٥	له ز	٩ ه	لا نا	ل ـ	٤ سو	
الوجه الثالث	ح ٥	ل ـ	ل ٥	ح نه	له ط	ر لج	كر ـ	٤ سط	
الوجه الرابع	نه ٥	كو ـ	ـ ٥	كـ نا	ـ ح	٤ و	ح ـ	نو ع	

ولو اردنا ان نرسم منطقة حامل عطارد كما كان دائرة لا اهليلجيا لكن العمل لها اصعب

نأخذ من مركز الصفيحة في جميع انواع مختلفة المراكز الى جهة الاوج بقدر ـ نا من اجزاء

القطر ونجعل حيث ينتهي مركزا وندير عليه ببعد ز ط دائرة ونعلم على حرف القطر

من العضادة علامتين احديهما ببعد ـ نا وهي علامة نقطة المحاذاة والاخرى ببعد

ـ ه وهي علامة مركز المستعا وندير حول مركز الصفيحة دائرتين بذينك البعدين

احديهما المدار بنقطة المحاذاة وهي اصغر والاخرى المدار بمركز المستعا وهي اعظم وبعد كل

واحد من رقم الاختلاف ونقطة العرض ورقم الميل نأخذ من الجدول الموضوع في النوع الثالث

المعروف بمتوازي المناطق ومن هذا الجدول بازاء الوجه الاول واما في الانواع المتحدة

المراكز والابعاد عن مركز الصفيحة هـــذه

	نصف قطر المنطقة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
في متوازي المناطق	نب ى	ـ ل	ـ ل	ه ـط	ـله ـله	ـطر ر	٠٠ كر	سط
في متحد المناطق	سر ٤	ح ٤	ح ٤	و ٢	كد ل	لو م	ـ كر	س
في ذي منطقتين	طر ط	ـ كط	ـ كط	ء غ	لــ لــ	و نه	ـ ه	عـ كر

وهذه الاجزاء في متوازي المناطق وذي المنطقتين يكون بالاجزاء التي نصف قطر

الصفيحة ستون وفي متحد المناطق بما به نصف قطر حامله ستون ويحتاج في هذا الطريق

ان نعلم على حرف المسطرة علامتي نقطة المحاذاة ومركز المستعا تم الباب الاول بعون الله

وحسن توفيقه **الباب الثاني** في كيفية العمل بالالة المسماة بطبق

المناطق وهو مشتمل على خمسة عشر فصلا **الفصل الاول**

في استخراج اوساط الكواكب نأخذ حاصل الاوساط بازاء سنة تامة فتنة يزدجرد ثم فيما

بين ضا وضا يكون احادها كاحاد السنة المطلوبة ثم نأخذ بازاء عشرات الفاضل

دمائة

ومائة ان كان تفاضل ونزيدها على حاصل الاوساط الماخوذ ان كانت السنة المطلوبة
موخرة عن السنين الواقعة بين ضا وضا والانتقصها منه ثم ناخذ بازاء الشهر
المطلوب ثم بازاء يوم المطلوب ونجمعهما مع الحاصل ليحصل الاوساط في نصف نهار
يوم المطلوب بطول ــ ولو اردنا الوقت غير نصف النهار نضرب ساعات الماضية عن
نصف النهار في كل واحد من حركة الاوساط لساعة واحدة ونزيد الحاصل على الحاصل
النهار كل على نظيره ولو اردنا بطول غير طول ــ في سحط الساعات ودقايقه بستة
ليصير الساعات دقايقا والدقايق ثوانيا ثم نضعفها مرتين ونزيد الحاصل على الساعات
الماضية او على نصف النهار ان كان طول المطلوب اقل من ــ والانتقص منه
او من نصف النهار ليحصل الساعات المعدلة بما بين الطولين نحصل بتلك الساعات
حركة الاوساط ونزيدها على ما حصل لنصف النهار ليحصل في الوقت المفروض
مثاله اردنا ان نستخرج الاوساط لبعد مضي ــ من نصف نهار الساعة
عشر من مهرماه سنة خمس وثلثين وستمائة بطول ــ يكون ما بين الطولين
درجة واحدة واربعين دقيقة فحطناه بستة وضعفناه مرتين فصار ــ
ثانية زدنا على الساعات الماضية عن نصف النهار لان طول المطلوب اقل
من ــ بلغ ــ وهي الساعات المعدلة بما بين الطولين فرسمنا

جدولا للمستور واخذنا بازاء السنين والشهور والايام وجمعنا
ما وجدنا ليحصل الاوساط في نصف نهار يوم المطلوب
بطول ــ ثم اخذنا حصة الساعات
المعدلة وزدناها على الحاصل الاول
ليحصل الاوساط في الوقت المطلوب هكذا

		الوسط	الاوج	المركز	الخاصة	الجوزهر	وسط زحل	وسط المشتري	وسط المريخ	وسط الزهرة وخاصتها	وسط عطارد وخاصته
اخذنا الاوساط بازاء ثم اخذنا حركتها بازاء ثم بازاء	ضـ ل ق										
ثم اخذنا بازاء ثم بازاء ثم بازاء	جهـ ماه و سے										
جمعنا لاحصل الاوساط في اليوم المطلوب											
ثم اخذنا الحركة بازاء الساعات المعدلة											
فحصل الاوساط في نصف نهار اليوم المطلوب بالطول المطلوب											

وان ننقص وسط الشمس عن وسط القمر يحصل البعد ونضعف البعد فيحصل مركز القمر واذا
نزيد اوج الشمس على مركز القمر يحصل مركزه المستعمل ووسط الشمس هو بعينه وسط السفليين
وهو يساوي مجموع الوسط والخاصة لكل واحد من العلويين كلها مستعملة في الانواع
المختلفة الاوجات واما في الانواع المتحدة الاوجات فنزيد ما بين الاوجين لكل كوكب
على اوج الشمس ليحصل اوج ذلك الكوكب وننقص اوج كل كوكب عن وسطه يبقى مركزه
ثم ننقص اوج كل واحد من العلويين عن وسط الشمس ليبقى مجموع مركزه وخاصته اذ هو
يساوي مجموع الوسط والخاصة لكل واحد منها وننقص اوج كل واحد من السفليين
عن مجموع الوسط والخاصة لكل واحد منهما يبقى مجموع المركز والخاصة لكل واحد منهما وفي
الانواع الاربعة الثابتة الاوجات ننقص من وسط كل كوكب حركة الاوج فيما بين تاريخ
رسم مبدا الصفحة وتاريخ المطلوب ونعمل بالباقي ما نعمل بالوسط فيما يلي ثم نزيد تلك الحركة
على التقويم الحاصل ان كان تاريخ المطلوب مؤخرا على تاريخ رسم الصفحة والا فبالعكس

الفصل الثاني

في ترتيب الالة نجعل الخط الذي يمر باوج الشمس موافقا لوضع اوجها

من اجزاء المجرة في الوقت المطلوب ان كانت المجرة متحركة حول الصفيحة ونشدهما بقليل شمع
مذاب واذا مضى على ذلك زمان وتحرك اوجات الكواكب من مواضعها الاولى فنضعها
في الشمس ليذوب الشمع ونحرك الصفيحة حتى وافقت الخطوط المارة بالاوجات مكانها
من اجزاء المجرة ونشدهما كما ذكرنا ونركب العضادة عليها بحيث يكون حرفها القطري مارا
بمركز الصفيحة الا في استخراج العروض وتعديل الثالث للقمر والاعمال المتعلقة بالجيب و
القوس فان فيها نجعل حرف القسي مارا بمركز الصفيحة ونجعل فيهما القطب ونحكم بالغرس
كما يفعلون بالاسطرلاب ثم نعمل بها ما نريد

الفصل الثالث في معرفة تقويم

الشمس وتعديله وبعده عن مركز العالم اما في الانواع المختلفة الاوجات نطلب مثل الوسط
من اجزاء المجرة ونضع هناك على محيط الصفيحة علامة بالمداد وندعوها علامة الوسط
ثم نضع المسطرة بحيث يمر حرفها بتلك العلامة ويمر كزها المستعار ويوافق مبدأ اقسام
المسطرة علامة الوسط ونمسكهما ونجعل حرف العضادة القطري موازيا لها بان نجعل القوسين
الواقعين بين حرفي المسطرتين متساويتين ونضع مرى حرفها القطري على اجزاء المجرة
بقرب الوسط هو تقويمها وما بين علامة الوسط ومركز المستعار من اجزاء المسطرة هو بعدها
عن مركز العالم بالاجزاء التي يكون بها نصف قطر حاملها ستين وما بين التقويم والوسط هو
تعديلها واما في الانواع المتحدة الاوجات نفعل ما فعلنا بالوسط ليحصل المركز المعدل
ونزيد عليه الاوج ليحصل التقويم

الفصل الرابع في معرفة تقاويم الباقية من الكواكب

نمهد اولا مقدمة في معرفة وضع علامتي المركز والاختلاف الطولي على الصفيحة لكل واحد
منها اما وضع علامة المركز في النوع الاول الملقب بمختلفة الاوجات والمراكز فنضع مرى
العضادة القطري على مثل الوسط من اجزاء المجرة في كل واحد من المتحيرة ونجعل حرف
المسطرة مارا بنقطة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة فنعلم على موضع تقاطع حرف

المسطرة مع منطقة الكوكب علامة بالمداد ففي علامة المركز وفي القمر نضع مري العضادة على مثل مركزه المستعمل ان كانت مراكزه على القطر المار باوج الشمس وان كانت على القطر المار بمبدء الاجزاء فنضعها على مثل مركزه ونعلم على موضع تقاطع حرفها مع منطقة علامة وهي علامة المركز واما النوع الثاني المتحد الاوجات المختلفة المراكز نفعل بالمراكز ما فعلنا هيهنا بالوسط والمركز المستعمل ولو رسم في هذين النوعين لمنطقة عطارد دائرة لا اهليلجيا فنضع مري العضادة على مثل مركزه من اجزاء المجرة او على مثل الوسط في النوع الاول ونعلم على موقع علامتي المحاذاة ومركز المستعملا الى جانب نظير المركز علامتين على الصفيحة او على تقاطعي حرف العضادة مع الدائرتين اللتين يكونان مداري العلامتين ثم نضع مري العضادة على مثل ضعف المركز من اجزاء المجرة في النوع الثاني وعلى مثل مجموع الوسط والمركز في النوع الاول ونجعل حرف المسطرة مارا بعلامة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة ونعلم على موضع تقاطعه مع المنطقة علامة ثم نضع حرف المسطرة بحيث يمر بتلك العلامة وبعلامة مركز المستعملا ونجعل حرف العضادة موازيا لها ثم ندير من هيهنا الى خلاف التوالي بقدر المركز وحينئذ نعلم عنده علامة على الصفيحة يكون بعدها عن مركز الصفيحة من اجزاء القطر مساويا لبعد العلامة الاولى ومركز المستعملا من اجزاء المسطرة فتلك العلامة علامة المركز واما في الانواع المتحدة المراكز المختلفة الاوجات فنضع مري العضادة على مثل الوسط في كل واحد من المجرة ونجعل المسطرة بحيث يمر حرفها بنقطة المحاذاة ويوازي حرف العضادة فنعلم على موضع تقاطعه مع المنطقة علامة ندعوها العلامة المستعملا ثم نجعل حرف المسطرة مارا بتلك العلامة وبمركز المستعملا ونجعل العضادة موازية لها وعكسها ونعلم عند حرف القطري من العضادة علامة على الصفيحة بقرب الوسط يكون بعده من المركز باجزاء

القطر بقدر ما بين علامة المستعار ومركز المستعا من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز ونحو علامة المستعا
وفي القمر نضع مري العضادة على مثل اوجه من اجزاء المجرة ونعلم على موضع تقاطعها
مع مدار نقطة المحاذاة من جانب الحضيض علامة فهي مركز مستعاره تارة ونقطة
ونقطة المحاذاة تارة ثم نضع مري العضادة على مثل وسط من اجزاء المجرة ونجعل
حرف المسطرة مارا بمركزه المستعا وموازيا لها ونعلم على موضع تقاطع حرف
المسطرة ومنطقة علامة وهي علامة المستعا ونعلم على الصفيحة عند حرف العضادة
بقرب الوسط علامة بالمداد يكون بعدها عن مركز الصفيحة من اجزاء القطر مساويا
لما بين علامة المستعا ومركز المستعا من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز وان كانت
منطقة عطارد دائرة ننقص اوجه من وسطه ليبقى مركزه ثم ننقص مركزه من اوجه
ليبقى اوجه الحامل ونعلم على تقاطع حرفه ودائرة مدار مركزه المدير علامة على الصفيحة
فهي مركز المدير ثم نضع مري العضادة على مثل اوج المدير ونجعل حرف المسطرة مارا
بمركز المدير وموازيا له بحيث وقع منتصف المسطرة مركز المدير ونعلم على موقع علامة
المحاذاة ومركز المستعا علامتين على الصفيحة ثم نضع مري العضادة على مثل وسطه
ونجعل حرف المسطرة مارا بنقطة المحاذاة وموازيا لحرف العضادة ونعلم على موقع تقاطع
حرف المسطرة ومنطقة المدورة علامة فهي العلامة المستعارة ثم نجعل حرف المسطرة
بازائهما وبالمركز المستعا ونجعل العضادة موازية لها وحينئذ نعلم عند حرفها
القطري علامة على الصفيحة بعدها عن مركز الصفيحة بقدر البعد بين العلامة
المستعادة والمركز المستعا من اجزاء المسطرة فهي علامة المركز وفي الانواع
المتحدة الاوجات والمراكز فنفعل بالمركز ما فعلناه ههنا بالوسط واما وضع علامة
الاختلاف الطولي في الانواع المختلفة الاوجات نضع مري راس العضادة على مثل

على هامش: ثم نضع مري العضادة على مثل اوجه ...

وسط الشمس للعلوية ونعلم عند رقم الاختلاف لكل واحد منها علامة على الصفيحة
بالمداد فهي علامة اختلاف الطولي للعلوية على خط واحد وسمي وصل بين مركز
الصفيحة ونظير وسط الشمس وللسفليين نضع مري راس العضادة على مثل مجموع
الوسط والخاصة اي الخاصة المركبة لكل واحد منهما ونعلم عند رقم الاختلاف علامة
على الصفيحة بالمداد فهي علامة الاختلاف لذلك السفلي وعلامتي الاختلاف
للسفليين وقعتا ايضا الى جهة نظير الخاصة المركبة وفي الانواع المتحدة الاوجات
نضع مري راس العضادة على مثل مجموع الخاصة والمركز لكل واحد من المتحيرة و
نعلم عند رقم الاختلاف علامة على الصفيحة هي علامة الاختلاف الطولي له
ولو رسم لعطارد منطقة مدقوة فنضع راس العضادة على مجموع الخاصة و
المركز ونعلم علامة الاختلاف في النوع الثاني وعلى مجموع الخاصة والوسط في النوع
الاول ونعلم علامة الاختلاف واما للقمر في جميع انواعه نجعل حرف المسطرة مارا
بنقطة محاذاته وعلامة مركزه ونجعل العضادة موازية لها ونعلم عند مريها
على المجرة علامة وهي مبدأ حركة الخاصة وندير العضادة حتى يزول المري منها
الى خلاف التوالي بقدر خاصة فاذا انتهى نعلم عند رقم اختلافه على الصفيحة
علامة بالمداد هي علامة اختلافه وبعد ذلك نجعل حرف المسطرة مارا بالعلامتي
المركز والاختلاف لكل كوكب ونجعل العضادة موازية لها ونعلم على موقع مري
العضادة الذي يكون بقرب علامة المركز علامة على اجزاء المجرة ولنسميها بموضع المقوم
فمن اول الحمل الى تلك العلامة هو تقويم الكوكب ان عملنا في الانواع المختلفة الاوجات
الا انا عملنا للقمر في النوع الاول المعروف بمختلف الاوجات والمراكز فهناك نزيد
على ما بين اول الحمل وموضع المقوم فضل وسطه على مركزه المستعمل وان كان تم اكثره

لذلك الكوكب ولا محالة وقعت علامات الاختلاف الطولي صح

على القطر المار باوج الشمس او نقصنا وسطه على مركزه ان كانت على القطر المار بحضيض الاجزاء
ليحصل تقويمه وان عملنا في الانواع المتحدة الاوجات فيكون ما بين اول الحمل وموضع
المقوم هو المركز المقوم للكوكب فنزيد عليه اوج ذلك الكوكب ليحصل تقويمه **الفصل
الخامس** في معرفة التعديلات ولو ان اكثرها غير محتاج في استخراج التقاويم
عن هذه الآلة ومعرفة المركز والخاصة المعدلين نعلم علامة على مثل وسط كل واحد من الشمس
والمتحيرة من اجزاء المجرة في جميع الانواع المختلفة الاوجات وعلى مثل مركز كل كوكب في
الانواع المتحدة الاوجات ثم نجعل حرف العضادة مارا بعلامة المركز لكل كوكب ونعلم موقعها
من اجزاء المجرة علامة اخرى فتعديل الشمس والتعديل الاول للمتحيرة يكون بقدر ما بين
العلامتين من اجزاء المجرة وتعديل اول القمر يكون بقدر ما بين العلامة الثانية وعلامة
مبدء حركة الخاصة واما التعديل الثاني لكل واحد من الكواكب يكون بقدر ما بين العلامة
الثانية والموضع المقوم وموضع العلامة الثانية لكل واحد من الشمس والمتحيرة هو موضع
الوسط المعدل لفلك الكوكب في الانواع المختلفة الاوجات والمركز المعدل في الانواع
المتحدة الاوجات واذا نقص اوج الكوكب عن وسط المعدل يبقى مركزه المعدل واذا
زيد الاوج على المركز المعدل يحصل وسط المعدل واذا ينقص الوسط المعدل لكل
واحد من العلوية عن وسط الشمس ولكل واحد من السفليين عن مجموع الوسط والخاصة
يبقى الخاصة المعدلة لفلك العلوي او السفلي واذا ينقص المركز المعدل لكل كوكب
عن مجموع المركز والخاصة لذلك الكوكب يبقى ايضا خاصة المعدلة **الفصل
السادس** في معرفة ابعاد الكواكب عن مركز الارض اعلم ان بعد علامة المركز
عن علامة اختلاف الطول لكل واحد من الكواكب مساوية لبعد مركز جرم الكوكب
عن مركز العالم وبعد علامة المركز عن مركز الصفيحة هو بعد مركز التدوير عن مركز العالم

وهما معلومان بالاجزاء التي بها نصف قطر الصغيرة ستون من قبل المسطرتين وقد جرت العادة بتقدير ابعاد الكواكب المتحيرة والشمس بالاجزاء التي بها نصف قطر حواملها ستون وللقمر بالاجزاء التي بها نصف قطر مائله ستون فاذا اردنا ان نحول ابعادها المعلومة بتلك الاجزاء الى مقادير مقدرة بهذه الاجزاء التي جرت العادة بها فنضرب كل واحد منها في مقدار يكون نسبته الى جزء واحد من تلك الاجزاء اعني الاجزاء القطرية كنسبة نصف قطر الصغيرة او الدائرة المشتركة الى نصف قطر منطقة الكوكب وقد استخرجنا ذلك المقدار لكل كوكب حسب كل نوع من الانواع المذكورة ووضعنا في جدول وهو هذا

الكواكب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	ا ط ما	ا ح كه	ا ٠ ٠	ا ٠ ٠
ى	ا مه نه	ا — ب	ا ٠ ٠	ا ٠ ٠
خ	ا لح س	ا مه ٠	ا ٠ ٠	ا — ٤ / ا ٠ ٠
ه	ا ا ح	+ ا ح	ا ٠ ٠	ا ٠ ٠
م	ا ح نو	ا ط ٠ / ا ح ٠	ا ح ٠	ا ح ٠
د	ا ٠ ٠	ا ٠ ٠	ا — ٤	ا ٠ ٠

ولان نصف قطر الصغيرة في غير النوع المتحد المناطق مفروض بقدر نصف قطر مائل القمر فيكون ابعاده المعلومة من قبل المسطرتين في غير ذلك النوع مقدرا بالاجزاء التي بها نصف قطر مائله ستون فيكون ذلك المقدار فيه حسب كل واحد من الانواع المختلفة المناطق واحدا وهكذا حكم الشمس وحكم العلوية والزهرة في الانواع المتحدة المناطق وذي المنطقتين

الفصل السابع في معرفة الرجعة والاستقامة

اذا حصل تقاويم الكواكب في الايام المتوالية فمتى كانت متزايدة فالكوكب مستقيم واذا صارت متناقصة فهو راجع واما معرفة مقامات مبدأ الرجعة والاستقامة اذا بلغت الخاصة المعدلة بحدود مقامات الرجعة والاستقامة وهي موضوعة في الجدول فيحصل بعد مركز التدوير عن مركز العالم باجزاء القطر وهو بعد علامة

المركز عن مركز الصفيحة و نحفظه ثم نحصل بعدى الابعد والاقرب لمركز التدوير ايضا
باجزاء القطر بان نجعل حرف العضادة الغظمى مارا بنقطة المحاذاة ليكون مارا بالاوج
والحضيض ايضا و نمسكها و نعرف منه في الانواع المختلفة المراكز بعد نقطتي تقاطعه
مع المنطقة عن مركز الصفيحة و في الانواع المتحدة المراكز نعرف بعد النقطتين المذكورتين
عن المركز المشترك و اما بعد اقرب عطارد ليس بعد اقرب تقاطع منطقته مع حرف العضادة
حين مروره بنقطة المحاذاة بل هو نقطة من منطقته على ثلث اوجه و قد وضعنا

ههنا جدولا للبعد الابعد والاقرب لمركز تدوير كل كوكب حسب الانواع المذكورة بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون فاذا حصل لنا البعدان الابعد والاقرب ناخذ التفاضل بينهما ثم ننقص البعد المحفوظ عن البعد الابعد للعلوية والزهرة

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	نه ٤	لج د	س ـــ	٭ لا	سه كه	نو له
ب	سا ٤	نف نو	س ـــ	نه لح	سه صه	ز له
ج	د ٤	م نه	س ـــ	لج ه	[illegible]	[illegible]
ه	س ٤	ز نو	س ـــ	ز نو	سا ح	٤ ز
د	نو ٤	صه و	س ـــ	[illegible]	صه ح	نه ر

و ننقص بعد اقرب عطارد عن البعد المحفوظ عن البعد الابعد فما يبقى نضربه فيما بين
مبدء حدود المقامات و منتهيها او نقسم الحاصل على التفاضل بين البعدين الابعد
والاقرب فما خرج نزيده على مبدء حدود مقامات الرجعة ننقصه من الدور ليبقى مقام
الاستقامة او ننقص الخارج من منتهى حدود مقامات الاستقامة ليحصل مقام الاستقامة
و يدعون مقام الرجعة بالمقام الاول و مقام الاستقامة بالمقام الثاني فاذا جاوزت
الخاصة المعدلة عن المقام الاول يصير الكوكب راجعا واذا جاوزت عن المقام الثاني
يصير مستقيما و ليس للنيرين الا الاستقامة

الفصل الثامن في معرفة النطاقات

تحصيل مقام الرجعة

ننقص بعد اقرب عطارد عن البعد المحفوظ مع العلوية والزهرة و

اما الاوجي فنعرفها من قبل العلامات التي الانواع الثلثة الاخيرة اعني المختلفة الاوجات
الثابتة المجرة فان فيها اذا جاوزت علامة وسط الشمس علامات المركز للباقية عن الخط
الخارج من مركز الصفيحة المار بالاوج وح يكون بعدها عن مركز المستعمل اكثر من
مركز الصفيحة فيكون في النطاق الاول الى ان يصير بعدها عن كل واحد من مركز الصفيحة
ومركز المستعمل سواء فهناك مبدأ النطاق الثاني واذا جاوزته الى بلوغها مقابلة
الاوج اعني بالخط الخارج من مركز الصفيحة المار بالحضيض يكون بعدها عن مركز
المستعمل اقل من بعدها عن مركز الصفيحة فيكون في النطاق الثاني واذا جاوزته
الى بلوغ البعدين بحد التساوي يكون في النطاق الثالث ومنه الى الاوج في الرابع
واما التدويري اذا وضعنا على الصفيحة علامتي المركز والاختلاف الطولي نضع حرف
العضادة على علامة المركز وننظر الى علامة الاختلاف ان وقعت عن حرف العضادة الى جانب
يمين من واجهها بحيث يكون علامة المركز يحاذي رأسه ومركز الصفيحة يحاذي بطنه او رجله
ومع ذلك يكون بعد علامة المركز عن علامة الاختلاف اكثر من بعدها عن مركز الصفيحة
فالكوكب يكون في النطاق الاول وان كان اقل منه فيكون في الثاني وان وقعت في يسارها
والبعد عن علامة الاختلاف اقل يكون في الثالث وان كان اكثر فيكون في الرابع

الفصل التاسع

في معرفة عروض الكواكب اما في القمر فنزيد وسط جوزهره
على تقويمه ليحصل حصة عرضه ثم ندير العضادة عن قطبنا فحرفها القسي قطر الاستواء
حتى يزول عنه بقدر خمسة اجزاء من اجزاء المجرة الى اية جهة اتفقت ونمسكها ثم نطلب
من الجدول الاول من الجداول الاربع التي على وجه العضادة مثل حصة العرض ونعلم
على موقع ذلك الجزء من حرف القسي على الصفيحة علامة بالمداد ونسميها بعلامة
العرض فان قسم حرف القسي كما ذكرناه اولا نجعل حرف المسطرة مارا بعلامة العرض وموازيا

فقطر

لقطر الاستواء ونعلم على تقاطعه مع محيط الصفيحة علامة فما بين تلك العلامة وطرف
قطر الاستواء من جانب الجنوب الى الاقرب هو عرض القمر ولو قسمناه كما ذكرناه ثانيا
بنظر كم كان ارتفاع [illegible] العرض وذلك يكون شماليا ان وجد حصة عرضه في
النصف الذي عليه علامة سر من العضادة وجنوبيا ان وجد بالاخر واما العرض العلوية
والعرض الثاني للسفليين فنزيد تسعين جزءا على الخاصة المعدلة للكوكب فما حصل نضع
راس العضادة على مثله من اجزاء المجرة ونعلم على موقع رقم الميل على الصفيحة علامة و
نسميها بعلامة الميل ثم نجعل حرف المسطرة مارا بتلك العلامة وموازيا لقطر الاستواء
ونخط على موضع حرفها على الصفيحة خطا بالمداد ممتدا من ازاء المركز الى خلاف جهة
نقطة العرض مقدارا او الى جهتها مقدارا ولنسميه بخط الميل ويكون لا محالة موازيا
لقطر الاستواء ثم نضع مري ذنب العضادة على مثل الخاصة المعدلة للكوكب من اجزاء
المجرة فوقع مري راسه على نظيرها ونعلم على موقع رقم الاختلاف علامة على الصفيحة
بالمداد ولنسميها علامة اختلاف العرض ثم نضع المسطرة بحيث يمر حرفها بنقطة العرض
وبعلامة اختلافه معا ونضع على موقعهما على حرف المسطرة علامتين ثم نضع المسطرة
بحيث تقع احدى العلامتين على نقطة العرض والاخرى على خط الميل ونمسكها ونجعل
العضادة موازية لها وننظر كم ينحرف حرف العضادة عن قطر الاستواء من اجزاء المجرة
ننقص من ذلك في زحل عن جزئين ونصف وفي المشتري عن جزء ونصف وفي المريخ عن جزء وان
ان كانت الخاصة المعدلة اقل من ربع واكثر من ثلثة ارباع والا نزيده على ما ذكرنا وفي
الزهرة نتركه بحاله ونسمي الحاصل بالميل ونضع راس العضادة على مثله ونمسكها ثم نطلب
مثل المركز المعدل من جهتها لزحل من الجدول الثالث وللمشتري من الجدول الرابع و
للمريخ وعرض الثاني لكل واحد من السفليين من الجدول ونعلم بازاء ذلك الجزء عند حرف القسي

علامة على الصفيحة فهي علامة العرض لاحد من العلويتين وعلامة عرض الثاني لاحد من السفليين نعرف منها العرض كما عرفنا عرض القمر من علامة عرضه بالوجهين المذكورين واما معرفة جهته في العلوية فنعرف من علامة العضادة وفي الزهرة ان كانت الخاصة المعدلة اقل من ثلثة بروج او اكثر من تسعة ووجد المركز المعدل على وجه العضادة في النصف الذي عليه علامة س او كانت الخاصة المعدلة اكثر من ثلثة بروج واقل من تسعة ووجد المركز المعدل في النصف الذي علامة ـــ فيكون عرضها الثاني شماليا والا فيكون جنوبيا وفي عطارد بعكس الزهرة واما العرض الثالث لكل واحد من السفليين فنقسم التعديل الثاني للزهرة على ثمانية عشر او ناخذ ثلث سدسه ونضرب التعديل الثاني لعطارد في سبع دقايق ليحصل انحرافهما ثم نديرمري العضادة على طرف قطر الاستواء بقدر الانحراف ونطلب من وجه العضادة من الجدول الثاني مثل المركز المعدل ونعلم بازاه عند حرفها علامة على الصفيحة فهي علامة العرض الثالث نعرف منها العرض كما عرفنا عرض القمر من علامة عرضه فان كانت الخاصة المعدلة للزهرة اقل من ستة بروج ووجد مركزها المعدل في النصف الذي عليه علامة س او كانت اكثر ووجد مركزها المعدل في النصف الذي عليه علامة ـــ فيكون عرضها الثالث شماليا والا فيكون جنوبيا ولعطارد بالعكس واما العرض الاول لكل واحد من السفليين ان كانت الصفيحة كبيرة بحيث ينقسم المجرة بدقيقة دقيقة نديرمري العضادة عن طرف قطر الاستواء للزهرة عشرة دقايق ولعطارد خمسة واربعين دقيقة من اجزاء المجرة الى اية جهة اتفقت ونمسكها ونطلب من وجهها عن الجدول الثاني مثل المركز المعدل ونعلم بازاء ذلك عند حرف القسي علامة على الصفيحة نعرف عرض تلك العلامة كما عرفنا عرض القمر من علامة عرضه ثم نديرمري العضادة على طرف قطر الاستواء بقدر ذلك العرض ونعلم بازاء المركز المعدل من الجدول الثاني ايضا على الصفيحة علامة

اخرى فهي علامة العرض الاول كما عرفنا عرض القمر وذلك يكون للزهرة دائما شماليا و
لعطارد جنوبيا واذا حصلت العروض الثلثة لكل واحد من السفليين نجمعها ان كانت
في جهة واحدة والا نجمع العرضين المتفقين ونأخذ التفاضل بين المجموع والمخالف
ليحصل العرض المعدل وجهته جهة الفضل ولو لا يكون على وجه العضادة الا علامة
واحدا وهو الذي يكون راسا الحمل والميزان عند المركز فالعمل لهما ان نزيد على
المركز المعدل لزحل ما ز وار بعين درجة وهو اربعة وعشرين اجزاء وللمشترى
سبعين درجة وهو برجان وعشرة اجزاء وللمريخ تسعين درجة وهو ثلثة بروج
وللزهرة لعرضي الاول والثالث تسعين درجة وهو ثلثة بروج ولعرضي الثاني
نتركه بحاله ولعطارد تسعة بروج لعرضي الاول والثالث وستة بروج لعرض الثاني
ثم حصل نطلب مثله من اجزاء القسي ونعمل كما ذكرنا **الفصل العاشر** في معرفة
التعديل الثالث للقمر وتقويمه بفلكه الممثل نجعل حرف المسطرة مار العلامة عرضه و
مقاطعا القطر الاستواء على قوائم باستعانة اجزاء المجرة ونعلم على تقاطعه مع قطر
الاستواء علامة ثم نجعل حرف القسي منطبقا على القطر الاستواء وننظر الى تلك العلامة
على اي جزء وقعت من اجزاء القسي فما بينه وبين حصة عرضه هو التعديل الثالث
فان كانت حصة عرضه في احد ربعي الاول والثالث فننقصه من تقويمه بفلك الممثل
وان كانت في احد ربعي الباقيين فنزيده عليه ليحصل تقويمه بفلك الممثل **الفصل
الحادي عشر** في معرفة خسوف القمر ان كان عرض القمر في الاستقبال الان اكثر
من ثلثة وستين دقيقة فلا بد يكون بعده عن العقدة اكثر من اثنى عشر درجة فلا
ينخسف وان كان اقل منه واكثر من تسع وعشرين دقيقة فينخسف بعضه وان كان
اقل من هذا المبلغ ايضا فينخسف كله فاذا علم انه ينخسف نضع مري حرف العضادة

القطري على اول الحمل ونرفع دقايق عرض القمر الى الدرجات و نعلم عند وقوع مثلها
من اجزاء القطر من الصفيحة علامة وندير مرى العضادة الى ان يبلغ اول السرطان او
الجدي و ينبغي ان يكون حركتنا الى جانب العلامة ونضع حرف المسطرة على تلك العلامة
بحيث وقعت علامة الخسوف منها ووقع راسها الابعد عن علامة الخسوف الاقرب بعلامة
المكث على حرف العضادة فيحدث من حرفي المسطرة والعضادة زاوية فننظر كم يكون
بين مركز العضادة وبين ملتقى الحرفين اعني محدد الزاوية فنضعفه ثم نحفظ المضاعف
بمرتبة اعني ناخذ لكل درجة من المضاعف دقيقة فما حصل فهو ساعات السقوط
وان كان الخسوف كليا نعمل بعلامة المكث من المسطرة ما عملنا بعلامة الخسوف لنعرف
ساعات المكث فنضع ساعات الاستقبال خمسة مواضع وننقص من الاول ساعات
السقوط ومن الثاني ساعات المكث و على الخامس ساعات السقوط ليحصل من الاول
ساعات بدو الخسوف ومن الثاني بدو المكث ومن الثالث وسط الخسوف ومن الرابع
بدو الانجلاء ومن الخامس تمام الانجلاء وان لم يكن الخسوف كليا نضع ساعات الاستقبال
في ثلثة مواضع وننقص ساعات السقوط من الاول ونزيدها على الثاني ونترك الثالث بحاله
فيكون الحاصل من الاول ساعات بدو الخسوف والثاني وسط الخسوف والثالث تمام الخسوف
ثم نطلب مثل مرفوع عرض القمر بمرتبته من اجزاء المسطرة عند قسمة اصابع الخسوف مبتديا
عن راس المسطرة الذي يقرب علامة المكث لا من مبدء الاجزاء ونعرف بازاءه عن وجه المسطرة
الاصابع المنخسفة من قطره

الفصل الثاني عشر في معرفة كسوف الشمس

ان وقع
الاجتماع في النهار او في طرفي الليل ويكون بعد الجزء عن العقدة بعد الراس وقبل
الذنب اقل من ست عشرة درجة او يكون بعد الذنب وقبل الراس والبعد اقل من
سبع درجات فالكسوف ممكن فاذا امكن الكسوف ناخذ بازاء جزء الاجتماع

وساعات البعد من حيث ان الاختلاف كل واحد من ساعات الاختلاف واختلاف العرض
ونزيد ساعات الاختلاف على ساعات الاجتماع من اول النهار ان كان الجزء غربيا
وننقصه منها ان كانت شرقيا ليحصل ساعات وسط الكسوف ثم نحصل عرض القمر
في وسط الكسوف فان كان شماليا ناخذ التفاضل بينه وبين اختلاف العرض وان
كان جنوبيا نجمعها ليحصل عرض المرئي فان كان اقل من ثلثة وثلثين فينكسف
والا فلا فان انكسفت نعمل بعرض المرئي وعلامة الكسوف ما عملنا بعرض القمر و
علامة الخسوف حتى يحصل ساعات بدو الكسوف ووسطه والجلاء واصابعها ونعرف
المنكسفة كما عرفنا الاصابع المنخسفة واما عمل ساعات الاجتماع والاستقبال
وجزئيهما سنذكره في الخاتمة **الفصل الثالث عشر** في معرفة وسط
التحويل من قبل تقويم الشمس في وقت معين وساعات بعد التحويل نضع مري
حرف القطري من العضادة على مثل تقويمها لوقت مفروض من اجزاء المجرة د
نجعل حرف المسطرة مارا بمركز المستعا وموازيا لحرف العضادة فنعلم على
تقاطعه من المسطرة مع محيط الصفيحة علامة ونضع حرف العضادة عليها
فيكون موضع المري من اجزاء المجرة وسط التحويل ثم نستخرج الوسط في نصف
في نصف النهار المقدم على الوقت المفروض وننقصه من وسط التحويل فما بقي
نقسمه على مسير الوسط لساعة واحدة ليخرج ساعات بعد التحويل عن نصف
النهار المقدم **الفصل الرابع عشر** في معرفة الارتفاع الحقيقي
عن المرئي وبالعكس واختلاف المنظر بدائرة الارتفاع نضع مري حرف القطري من
العضادة على اول السرطان من اجزاء المجرة وناخذ من المركز الى جانب اول السرطان للقمر
جزءا واحدا ود دقيقتين وللشمس ان كانت الصفيحة كبيرة اربع من د دقيقتين وللزهرة د دقيقتين

بجعل د

ونعلم عند المنتهى علامة على الصفيحة ندعوها بعلامة المنظر ثم نعلم علامة حرف العضادة
القطري على مثل بعد الشمس او القمر عن مركز العالم او على مثل بعد الزهرة عنه وندعوها
بعلامة الكوكب ثم ان كان الارتفاع المرئي معلوما ونريد ان نعرف الحقيقي ندير مري
العضادة من اول الحمل الى الثور الى بقدر الارتفاع المرئي ونجعل حرف المسطرة مارا بعلامة
المنظر وموازيا لحرف العضادة ونخط عنده ونوقع حرفها على الصفيحة خطا يقرب علامة الكوكب
بحيث يجتمع مع حرف المسطرة ثم ندير العضادة حتى يقع عليه الكوكب على ذلك الخط فح
يكون البعد المرئي عن اول الحمل الارتفاع الحقيقي لذلك الكوكب والتفاضل بينهما
هو اختلاف المنظر بدائرة الارتفاع ولو كان الحقيقي معلوما واردنا المرئي ندير
مري العضادة من اول الحمل بقدر الارتفاع الحقيقي ونعلم على موقع علامة الكوكب
على الصفيحة علامة ثم نجعل حرف المسطرة مارا بهذه العلامة وبعلامة المنظر و
نجعل العضادة موازية لها فح يكون بعد مري العضادة من اول الحمل الارتفاع
المرئي لذلك الكوكب

الفصل الخامس عشر في معرفة فضل الدائر من قبل الارتفاع

وذكر سائر ما يعرف بهذه الالة قد يرسمون على احد ظهري الاسطرلاب
خطوطا خارجة عن اجزاء الارتفاع موازية لخط العلاقة او لخط المشرق والمغرب
يدعون ذلك المربع بالربع المجيب ويعملون بها اعمالا كثيرة كتحصيل الجيب من القوس
والقوس من الجيب ومعرفة الميل وتعديل النهار وسعة المشرق والسمت من الارتفاع
والارتفاع من السمت والمطالع وفضل الدائر وغير ذلك مما يتعلق بالجيب والقوس
واستقصى فيها الجابر بن سنان الحراني فاقول كل ما نعرف من ذلك فقد نعرف من هذه
الالة ايضا من غير ان يكون تلك الخطوط عليها مرسومة لان كلما اردنا ان نخرج من جزء
مفروض من اجزاء المحيط خطا موازيا للقطر مفروض او نخرج من نقطة مفروضة يكون على

وجه الصفيحة خطا موازيا للقطر مفروض فنجعل حرف المسطرة مارا بذلك الجزء او بتلك
النقطة وموازيا لذلك القطر بل يكون لبعض الاعمال من هذه اسهل منه ومن اراد معرفة
تلك الاعمال فليرجع الى مظانها لغير كتبهم وانما اذكر هيهنا منها عملا واحدا لمعرفة فضل الدائر
من قبل الارتفاع وهو مما استنبطته وليس فيه الاحتياج الى عمل ضرب وقسمة كما يكون في
طريقتهم لهذا العمل وهو ذلك ان نفرض القطر المار باول الحمل خط المشرق والمغرب
فنجعل حرف المسطرة مارا بنقطة من محيط الصفيحة يكون بعدها من اول الحمل بقدر الارتفاع
وموازيا للقطر المار باول الحمل ونخط على موقع حرفها خطا ممتدا من ازاء المركز الى المحيط
بالمداد ولنسميه بخط الارتفاع ونضع مري العضادة على ميل تمام عرض البلد عن اول
الحمل في سمتها ونعلم على مثل غاية الارتفاع من اجزاء المجرة على محيط الصفيحة علامة ونجعل
حرف المسطرة مارا بتلك العلامة وموازيا للعضادة بحيث يكون المقداران الخارجان
من المسطرة عن محيط الصفيحة متساويين ونعلم على حرف المسطرة علامتين الاولى
على موقع تقاطع حرفها مع خط الارتفاع والاخرى على موضع تقاطعه مع محيط
الصفيحة ثم نضم المسطرتين بحيث يوافق راس احدهما راس الاخر ونحول العلامتين اللتين
على المسطرة الى العضادة كل واحد منهما على موقعها ثم نضع مري العضادة على اول
السرطان ونعلم على الصفيحة عند موقع العلامة الاولى علامة ونجعل حرف المسطرة
مارا بتلك العلامة وموازيا للقطر المار باول الحمل ونخط على موقع حرفها خطا
بالمداد ثم ندير حرف العضادة حتى يقع العلامة الثانية على هذا الخط فبعده هو
مريها عن اول الحمل هو تمام فضل الدائر ان كان بالتوالي او زيادة فضل الدائر على تسعين
ان كان بخلافه وعن اول السرطان يكون فضل الدائر ولو زاد على تسعين وان
نرسم الربع المجيب ومع ذلك نركب عليه المسطرتين فنضاعف لتسهيل العمل فان

دفعتى

ونفق الله تعالى احررت رسالة مفردة محتوية على معرفة جميع الاعمال المشهورة المتعلقة بالجيب والقوس من الربع المجيب مع المسطرتين

الخاتمة الملحقة في عمل لوح

الانصالات وكيفية العمل بها اما كيفية عمله ان نتخذ لوحا من خشب صلب طوله نحو ذراع وعرضه ارجح من ثلثي ذراع ونستوي سطحه لغاية ما يمكن ونرسم على وجهه مثلثا قائم الزاوية بحيث يكون ضلعاه اللذان يحيطان بالزاوية القائمة موازيين للضلعين المحيطين باحدى زوايا اللوح كل النظير على البعد صالح ونقسم اطولهما وهو قاعدة المثلث باربعة وعشرين قسما متساوية للساعات وكل قسم بستين للدقايق او بما امكن حسب صغر اللوح وكبره ونقسم اصغرهما بستة عشر قسما متساوية للميزات وكل قسم بستين للدقايق او بما امكن ولو كان كل قسم من هذه مساويا لكل قسم من تلك الاقسام فهو اولى استحسانا لا وجوبا ثم نخرج من كل قسم من الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة خطا موازيا للضلع الاخر ونخرجه عن الضلع الموتر بالزاوية القائمة الى ان يتصل بخط خارج من مقسم اجزاء الضلع الاخر الدقايق ونميز الخطوط الخارجة من مقاسم الساعات واجزاء الميزات ودقايقهما وخمساتهما بالالوان المختلفة ونحفر خارج الضلع الاطول في تمام طول اللوح حفرا عرضها قدر اصبع او ادق وعمقه مثل عرضه او اكثر ونجعل قراره اوسع من علوه من جانب قاعدة المثلث لا من جانب الحاشية ونحفر في جنب هذا الحفر حفرا اخر عرضه بقدر عرض الحفر الاول وطوله من حذاء الزاوية القائمة اعني من مسامته الضلع الاقصر الى نهاية ثلثة ارباع قاعدة المثلث ونجعل قراره اوسع من علوه من جانب الحاشية ويجوز ان يكون هذا الحفر متصلا بالحفر الاول فكانهما حفر واحد ونتخذ ثلث مساطر يكون غلظ كل واحد منها بقدر وسعة الحفر ويكون طول اثنتين منها بقدر ثلثي قاعدة المثلث ونسمي احديهما بمسطرة

١٦١ اليوم والاخرى بمسطرة الليل ونجعل طول الثالثة بقدر ثلث قاعدة المثلث ونسميها بمسطرة الغداة وندخل مسطرة الليل في الحفر الثاني و مسطرتي اليوم والغداة في الحفر الاول بحيث يكون مسطرة الغداة عند الزاوية القايمة وينبغي ان يكون فيه متحركة ولا ترتفع عن وجه اللوح ويستوي سطوحها الظاهرة مع سطح اللوح ونقسم وجه كل واحد منها باجزاء قاعدة المثلث وكسورها بعينها ونثبت عليها اعداد الساعات وخمسات دقايقها مبتدئين من راس المسطرة الذي يكون هو اقرب بالزاوية التي يحيط بها الضلعان الاطولان ذاهبين الى جانب الزاوية القايمة منتهيين الى الراس الاخر من المسطرة وهكذا نقسم ما بين الحفر وخط المحيط باللوح ونكتب عليها اعداد الساعات وخمسات دقايقها مبتديا من حذاء احد الزوايا الى ان ينتهي بحذاء الزاوية القايمة وهكذا نكتب اعداد اجزاء المسيرات وخمسات دقايقها مبتدئين من عند الزاوية القايمة مرتقيين الى اخر الاجزاء ونثقب على محدد الزاوية التي يحيط بها الضلعان الاطولان ثقبا ضيقا بمثقب دقيق ونجعل فيه خيطا دقيقا او نركب على وجه اللوح مسطرة محرفة تدور على محور مثبت في الثقب المذكور و طولها بقدر الضلع الذي يوتر الزاوية القايمة وصورة اللوح والحفر والمساطر هكذا

صورت لوح الاتصالات

ومن اراد رسم بحيث يكون اجزاء المسيرات
من جانب اليسار وليكن توالى اعداد
الساعات من اليمين الى اليسار

اجزاء المسير

و ه د ج ب يا ي ط ح ز و ه د ج ب ا

البت

مسطرة النهار — مسطرة الغداة

ا ب ج د ه و ز ح ط ي يا يب يج يد يه يو ا ب ج د ه و ز ح

مسطرة الليل — الحجر من الحفر الثاني

ا ب ج د ه و ز ح ط ي يا يب يج يد يه يو

ا ب ج د ه و ز ح ط ي يا يب يج يد يه يو يز يح يط ك كا كب كج كد

الساعات

واما كيفية العمل به فيحصل كل واحد من البعد المعدل والبعد الماضي اعني البعد بين
الكوكبين في نصف نهار المقدم على الاتصال وساعات نصف النهار وساعات الليل ثم
يخرج من المسطرة الاطول بقدر ساعات نصف النهار ونضع راس مسطرة الليل وهي التي
في الحفر الثاني محاذيا لمثل ساعات نصف النهار من اجزاء الحاشية ليكون بعد راس مسطرة
اليوم عن راس مسطرة الليل بقدر ساعات النهار ونضع راس مسطرة الغداة على مثل ساعات
الليل من مسطرة الليل فيكون الزاوية القائمة محاذية لمثل ساعات نصف نهار اليوم
الاتي من مسطرة الغداة فما وقع من مسطرة اليوم محاذيا لمسطرة الليل يكون في حكم الجزو

ثم

ثم يجعل حرف المسطرة المديرة او الخيط مارا بمثل البهت المعدل من اجزاء المسيرات ونضع
راس الاصبع او راس القلم على مثل البعد الماضي من اجزاء المسيرات ونسيره مع الخط الخارج
منه الى ان يبلغ بحرف المسطرة او الخيط فننزل الخط يلاقي ذلك الخط عند حرف المسطرة
المديرة او الخيط حتى يبلغ باجزاء الساعات واجزاء مسطرة من المساطير الثلثة فننظر
الى موقعه وقع على اي مسطرة سوى القطعة التي في حكم المحو وعلى اي ذنقة من اي ساعة
منها فهي ساعات الانفصال من اول اليوم او الليل او اليوم الاتي وموقعه من اجزاء
الحاشية اعني مسامته الخط النازل هو ساعات البعد عن نصف نهار المقدم ولو كان مبدأ
ساعات الانفصال اما من اول اليوم او الليل او نصف النهار معلوما والبعد مجهولا نعرفه
بعكس هذا العمل وبتحويل ساعات المستوية الى الزمانية وبالعكس نعرف من هذا اللوح
ايضا اما تحويل الساعات المستوية الى الزمانية ناخذ بدل البهت المعدل ساعات اليوم
او الليل المستوية وبدل البعد الساعات الماضية من اول اليوم او الليل ويحصل منه
ساعات البعد ونضعفها ليحصل الساعات الزمانية الماضية من اول اليوم او الليل واما
تحويل الزمانية الى المستوية نأخذ بدل البهت المعدل ايضا ساعات اليوم او الليل المستوية
وبدل ساعات البعد ضعف الساعات الزمانية الماضية من اول النهار او الليل وتعديل ما بين
السطرين لجداول الزيج اذا وضعت بتزايد اثني عشر اثني عشر او بتزايد ستة ستة تيسر من هذا
اللوح ناخذ بدل البهت المعدل تفاوت ما بين الطولين وبدل ساعات البعد ضعف البعدان
وضعف ما بين عشرة اثنى عشرة او اربعة امثال البعدان وضعت لستة ستة ونعمل بعكس
العمل ليحصل اجزاء البعد فهي تعديل ما بين السطرين وليكن هذا اخر ما اوردته في هذه
الرسالة والحمد لله رب العالمين والصلوة والسلم على نبيه محمد واله الطيبين الطاهرين وفرغ عنه
من تبييضها يوم النحر حجة ثمان عشر وثمانمائة هجرية

بسم الله

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه نستعين وعليه نتوكل وافوض امري اليه الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام
على نبيه محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين **اما بعد** فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه
جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشاني الملقب بغياث احسن الله احواله يقول لما
فرغت عن تحرير الرسالة المسماة بنزهة الحدائق في صنعة الآلة التي استنبطناها و
سميناها بطبق المناطق ومضى عليه زمان وردت على قريحتي اشيا اخرى اردت ان الحقها
على سبيل الذيل فاوردتها في عشرة الحاقات **الالحاق الاول** وهو ان منطقة
القمر يمكن ان نرسمها شبيهها بالاهليلجي بحيث يكون احد راسيه على مبدأ اجزاء المجرة
والآخر على نظيره وطريق العمل بها ان نضع حرف العضادة مثل على مثل البعد من اجزاء المجرة
اعني ما بين وسطي النيرين ونعلم تقاطعه مع محيط الاهليلجي على الصفيحة علامة فهي علامة
المركز ثم نضع شظية العضادة على مثل تمام البعد الى الدور ونعلم موضع تقاطع حرفها
مثار نقطة المحاذاة من الجانب المخالف علامة على الصفيحة فهي علامة نقطة المحاذاة ثم
نعمل بعلامتي المركز ونقطة المحاذاة كما ذكرنا في الفصل الرابع من الباب الثاني من
الرسالة ليحصل الموضع المقوم نزيد عليه وسط الشمس ليحصل التقويم **الالحاق
الثاني** في كيفية رسم اهليلجي القمر وعطارد لما حصل لنا بالبراهين الهندسية
والاعمال الحسابية ان مدار مركز تدوير القمر اذا فرضت الشمس ساكنة ومدار مركز
تدوير عطارد ليسا باهليلجي يرسم بالفرجار ولا قطعا يرسم بالفرجار التام لكنه
بالقطع اقرب من الاهليلجي وايرادها لا يليق بهذا المختصر فاهملناها بما يتيسر رسمه على ما
ينبغي اما في القمر فناخذ فرجارا ونجعل قطبه وقطب الصفيحة واحدا ونحكم على راس كل
واحد من رجليه خيطا لا ينفلت ولا يسترخي وينبغي ان يكون بعد منبتي الخيطين من

القطب بعدا واحدا ونضم الفرجار ونجعله بحيث وقع منبتا الخطين على القطر المار
بعمدة الاجزاء ونثقب في الجانب الاخر من القطب المار بعمدة الاجزاء ثقبا ضيقا بحيث
يدخل فيه الخيطان المذكوران ثم نطبق الخيطين وندخلهما في الثقب المذكور ونمدهما
معا من تحت الصفيحة يسيرا يسيرا فينفتح الفرجار ويكون القطر المار بعمدة الاجزاء
منصفا بين راسيه ابدا ونعلم على احد رجليه على الخط الخارج من مركزه قطيرا يبعد ما بين
مركزي القمر بالاجزاء التي بها نصف قطر الصفيحة ستون وهو ى نط علامة ونجعلها
مركزا وناخذ بركارا اخر ونفتحه بقدر تمام ما بين المركزين الى نصف قطر مقعر اجزاء
المجرة اعني بقدر نصف قطر خارج المركز وهو مط ما ونضع احد راسيه على تلك العلامة
ونجعل راسه الاخر ماسا لبطن رجل الاخر من الفرجار الاول فاذا انفتح الفرجار الاول
بامتداد الخطين مقدار البعد مقدار حتى يتم دوره رسم لهذا الفرجار شكل شبيه
بالاهليلجي وهو مدار مركز التدوير اذا فرضت الشمس ساكنة واما في عطارد فناخذ
من مركز الصفيحة الى جانب الاوج ثلثة اجزاء بالاجزاء التي بها يكون نصف قطر الصفيحة
تسعة وستين جزءا ونثقب هناك ثقبا ضيقا وبعد ستة اجزاء من المركز ثقبا آخر
ونركب احد رجلي الفرجار اي احد شعبتيه مع احد الثقبين بقطب والرجل الاخرى
مع الثقب الاخر بقطب اخر ونحكم راس كل خيط على كل رجل بحيث يكون بعد منبت الخيط
عن قطبها كبعد منبت الاخر عن قطب الرجل الاخرى فيكون البعد بين منبتي
الخيطين بقدر ما بين الثقبين ونثقب على القطر المار بالاوج على خلاف جهة
الاوج ثقبين يكون البعد بينهما ايضا بقدر ما بين القطبين وندخل خيط ما كان قطبه
ابعد من المركز في الثقب الذي هو اقرب اليه والخيط الاخر ونطبقهما معا مع هذا القطر
تحت الصفيحة ونمدهما معا يسيرا يسيرا بعد ان ناخذ فرجارا اخر ونفتحه بقدر ستين

جزء من تلك الاجزاء ونضع احد بجليه على الخط الخارج من مركز قطب الابعد من مركز
الصفيحة بعد ثلثة اجزاء من مركز القطب والراس الاخر مماسا بطرف رجل الاخرى من
الفرجار الاخر فاذا انفتح الفرجار الاول بامتداد الخيطين مقدارا بعد مقدار حتى يتم
دوره رسم من هذا الفرجار شكل شبيه بالاهليلجي يكون مدار مركز تدوير عطارد ولو
نحكم فيه خيطين اخرين وندخلهما في ثقبتين اخريين من جانب الاوج ونعلق بهما ثقالة
او ثقالتين متساويتي الوزن يكون اولى

الالحاق الثالث

في عروض الكواكب ولما اخذنا في الرسالة لعمل العروض مقادير ابعاد ارقام الميول حسب الامر الاوسط وفرضنا مثلي الذروة والحضيض بالنسبة الى مركز العالم متساويين
مع انهما غير متساويين لتساهلا فيتفاوت في المريخ والسفليين ولا يظهر في
العلويين وكذا في انحراف عطارد في تعديله الابعد والاقرب فاستنبطنا طريقا آخر
اسهل منه وسيما في الالة وعملا واصح منه سبيلا ولا يحتاج فيه الى عضادة عريضة
ولا الى حرفها للقسي ولا الى رسم اجزاء البروج على ظهرها ولا الى رسم مقنطرات
الاستوائية على الصفيحة ولا الى علامات نقط الميول ودوائرها وذلك ان نعمل
عضادة ذات حرف واحد مقسوم بالاجزاء الستينية اقساما متساوية من المركز الى
عند مقعر اجزاء المجرة من الجانبين ونعلم على قطر الاستواء نقط العرض بالابعاد الموضوعة
في الجداول لاى نوع نريد علامة ظاهرة ثابتة وندير حول مركز الصفيحة نصف دائرة
في احد جانبي قطر الاستواء والاولى ان يكون في جانب البروج الجنوبية يكون نصف
قطرها مساويا بالجيب لستين جزءا من مقعر اجزاء المجرة ثم نضع مسطرة على كل جزئين
متساويي البعد عن طرفي قطر الاستواء ونخط في داخل نصف الدائرة خطا حتى
امتلاء نصف الدائرة بالخطوط المتوازية والمتوازية لقطر الاستواء ولا محالة

يكون الابعاد بينها على نسبة الجيوب لقسي من الواحد الى التسعة ونكتب على محيط
نصف الدائرة اعدادها متوالية من الجانبين وكذا نرسم خطوط الدقايق بحسبما
امكن على هذه الصورة



ونسميها بخطوط العرض وايضا ندير حول مركز الصفيحة دائرة يماس خط خمسة
اجزاء من خطوط العرض ونسميها دائرة عرض القمر وان كانت الصفيحة كبيرة
بحيث يسمت خطوط العرض بدقيقة دقيقة او دقيقتين دقيقتين ندير دائرتين
اخريين احديهما يماس خط عشر دقايق نسميها دائرة عرض عطارد واما طريق معرفة
عروض الكواكب منه فلعرض القمر ان نزيد وسط جوزهر على تقويمه او ننقص تقويم
الراس عنه لتحصيل حصة عرضه ثم نضع مري العضادة على مثل حصة العرض او على
نظيرها من اجزاء المجرة حين وقوع مبدء الاجزاء طرف قطر الاستواء وينبغي ان
يكون في جميع اعمال العرض قطر الاستواء مارا بمبدء الاجزاء وننظر الى نقطة
تقاطع حرفها دائرة عرض القمر وقعت على اي خط من خطوط العرض فهو عرض القمر
فان كانت حصة العرض اقل من ستة بروج فالعرض شمالي وان كانت اكثر فجنوبي
واما العرض العلوية وعرض الثاني للسفليين فنزيد على مركز معدل زحل مائة

والاخرى يماس خط خمس واربعين دقيقة ونسميها دائرة عرض الزهرة

واربعين جزء وعلى مركز معدل المشتري جزء وعلى مركز معدل المريخ تسعين
ونترك للسفليين بحاله ونسمى الحاصل بمركز العرض ثم نضع مرى العضادة على
مثل الخاصة المعدلة من اجزاء المجرة ونعلم على تقاطع حرفها دائرة اختلاف الكوكب
علامة بالمداد ونسميها بالعلامة الاولى ونجعل العضادة قائمة على قطر الاستواء
ونجعل حرف المسطرة مارا بالعلامة الاولى وموازيا لحرف العضادة ثم نعلم على
تقاطع حرف المسطرة وقطر الاستواء علامة اخرى وهي العلامة الثانية ثم نجعل حرف
العضادة منطبقا على قطر الاستواء ونعلم على حرفها موقع العلامة الثانية
علامة وندير العضادة بقدر غاية ميل القطر المار بالذروة والحضيض وذلك
لزحل دك وللمشتري ـ ك وللمريخ ـ نه وللزهرة ـ ك ولعطارد ونه ونعلم على الصفيحة
موقع العلامة التي علمناها على حرفها علامة بالمداد نسميها بالعلامة الثالثة ثم
نجعل للسفليين حرف المسطرة مارا بالعلامة الثالثة وموازيا لقطر الاستواء
ونخطط خطا بالمداد على موقع حرف المسطرة على الصفيحة من العلامة الثالثة في جهة
مبدأ الاجزاء الى محيط دائرة الاختلاف نسميه خط الميل واما للعلوية فنضع مرى
العضادة على مثل غاية ميل المائل عن الممثل وذلك لزحل جزآن ونصف وللمشتري
جزء ونصف وللمريخ جزء واحد ونجعل حرف المسطرة مارا بالعلامة الثالثة وموازيا
لها ونخطط خطا بالمداد على الصفيحة ما بين العلامة الثالثة ومحيط دائرة الاختلاف
وهو خط الميل ثم نعلم على قطر الاستواء بقرب نقطة العرض علامة يكون بعدها عن العلامة
الثانية بقدر بعد العلامة الثالثة عن نقطة العرض البعيدة ان كان مركز العرض اقل
من ستة بروج والا عن النقطة البعيدة اما باستعانة المسطرة او بالفرجار وندعوها
بدل نقطة العرض ثم نطلب نقطة على الخط المعلم بالمداد اعني خط الميل يكون البعد بينهما

وبين بعد نقطة العرض مساوية للبعد من العلامة الاولى باستعانة المسطرة او الفرجار
ونسميها بالنقطة المطلوبة ثم نجعل حرف المسطرة مارا بها وبمبدا نقطة العرض ممسكها
ونجعل العضادة موازية لها فننظر الى مري العضادة وقع على اي جزء من اجزاء المجرة
وكم يكون بعده من طرف قطر الاستواء فهو غاية ميل جزء الكوكب من الندوير عن سطح
المائل ان عملنا بخط ميل السفليين واما ان عملنا بخط ميل العلويين فننقصه عن
غاية ميل المائل عن الممثل ان كانت الخاصة المعدلة اقل من ربع او اكثر من ثلثة ارباع
والا نزيده عليه فيحصل غاية ميل جزء الكوكب من الندوير عن سطح البروج ثم نجعل
العضادة قائمة على قطر الاستواء ونعلم تقاطع حرفها مع خط من خطوط العرض يساوي
ميل جزء الكوكب من الندوير عن سطح المائل او البروج على حرف العضادة علامة
ونسميها بعلامة العرض ثم نضع مري العضادة على ميل مركز العرض من اجزاء المجرة
وننظر الى علامة العرض وقعت على اي خط من خطوط العرض فهو العرض المطلوب فان كان
مركز عرض العلوية اقل من ستة بروج فالعرض شمالي وان كان اكثر فجنوبي وان كان مركز معدل
السفليين اقل من ستة بروج والخاصة المعدلة اقل من ثلثة بروج او اكثر من تسعة
بروج او كان المركز المعدل اكثر من ستة بروج والخاصة المعدلة اكثر من ثلثة بروج
واقل من تسعة بروج فالعرض الثاني للزهرة شمالي ولعطارد جنوبي والا فللزهرة
جنوبي ولعطارد شمالي واما للعرض الثالث للسفليين فيحصل تعديلها الثاني
عند بعد الابعد ان كان المركز المعدل اقل من ثلثة بروج او اكثر من تسعة بروج
والا فيحصل التعديل الثاني عند مقابلة الاوج ونأخذ ثلث سدسه للزهرة
ونضربه لعطارد في سبع دقائق ان كان للبعد الابعد والا في ثمان دقائق ليحصل
الانحراف ثم نطلب مثل الانحراف من خطوط العرض ونجعل العضادة قائمة على قطر

الاستواء وننظر الى الخط المطلوب لي المساوي للانحراف وقع على اي جزء من اجزاء
حرفها نعلم عليه علامة فهي علامة العرض ثم نزيد ثلثة بروج على المركز المعدل ونسمى
الحاصل مركز العرض ونضع مري العضادة على مثل الحاصل من اجزاء المجرة او على نظيره
وننظر الى علامة العرض ونعد على اي خط من خطوط العرض فهو العرض الثالث
فان كان المركز المعدل اقل من ثلثة بروج او اكثر من تسعة بروج والخاصة المعدلة
اكثر من ستة بروج فعرضها الثالث للزهرة شمالي ولعطارد جنوبي والا فللزهرة
شمالي ولعطارد جنوبي واما العرض الاول للسفليين نضع مري العضادة على
مثل مركز العرض او نظيره وننظر الى نقطة تقاطع حرفها ودائرة عرض الكوكب
ونعد على اي خط من خطوط العرض نعلم عليه ونجعل العضادة قائمة على قطر
الاستواء ونعلم على حرفها عند وقوعه على الخط المعلم علامة فهي علامة العرض
ثم نديرها الى ميل مركز العرض او نظيره وننظر الى علامة العرض ونعد على اي خط
من خطوط العرض فهو العرض الاول وهو للزهرة شمالي دائما ولعطارد جنوبي دائما
واذا حصلت العروض الثلثة للسفليين نجمعها ان كانت في جهة واحدة والا
نجمع العرضين المتفقين ونأخذ التفاضل بين المجموع والمخالف ليحصل العرض
المعدل وجهته جهة المجموع او الفضل **الالحاق الرابع** في كيفية القطبيات
وربط احدى المسطرتين بالاخرى وما ذكرناه في الرسالة فهو كما يكون في الاسطرلاب
ونحن نحتاج الى ان لا يكون المركز في العضادة والمسطرة مخفيا تحت محبس القطب
ومحله بل الى ان يكون مركز الصفيحة ظاهرة ولا يكون في حرف المسطرة زحمة فنعمل
قطبا اسطوانيا غليظا وقاعدة كبيرة ونصنف قاعدته بخط مار بمركزه اعني طرف
سهم الاسطوانة بنصفي القاعدة ونطرح احد نصفيها بالمبرد مع بعض من نصف

اسطوانة القطب بقدر ثخن العضادة
ليصير بهذه الصورة و
يثقب في نصفه الاخر
ثقبان ثلثة ونحفر في
حرف العضادة عند المركز حفرا كنصف دائرة مركزها مركز العضادة
اعني منتصف حرفه بقدر نصف الاسطوانة الباقية من القطب بحيث اذا وضع
فيه يكون جميع حرف العضادة مستقيما بلا زيادة ونقصان ونثبت من
وجه العضادة بقرب الحفر اوتادا ثلثة بحيث اذا وضع القطب في حفرها تدخل
الاوتاد في ثقوب القاعدة ليحكم بها عند تركيبها بالصفيحة نوع اخر نلصق اسطوانة
القطب على منتصف العضادة الصاقا محكما بحيث يكون سهمها مارا بمنتصف
حرفها قائما على سطحها فيكون نصف قاعدة اسطوانة القطب على العضادة
خارجا عنها او حرف العضادة منصفا لها نوع اخر وهو احسن واصوب مما سبق
ندير حول مركزها دائرتين متوازيتين بعد اصغرهما عن المركز ستة اجزاء ونصف
من اجزاء العضادة وبعد اكبرهما ثمانية اجزاء وتسعة اجزاء لئلا وقعت المراكز و
الاختلافات عليها ونحفر بين محيطيهما حفرا يكون قراره اوسع من علوه وسطح قراره يوازي
سطح الصفيحة ونعمل حلقة فيها تملاء الحفر ويكون وجهها مع سطح الصفيحة سطحا
واحدا بلا زيادة ونقصان ونسميها حلقة القطب ويمكن ادارتها فيه بحركة سلسة
لا قلقة ولا مضطربة وينبغي ان نخرق في وسط الصفيحة خرقا كبيرا مستديرا نصف قطره
ثمانية اجزاء وتسعة كما سبق فيصير الصفيحة حلقة ونجعل سطح مقعرها مخروطيا يكون
قاعدة المخروط في سطح ظهرها ثم نعمل حلقة ثخنها يساوي ثخن الصفيحة ونجعل ظاهرها مخروطيا

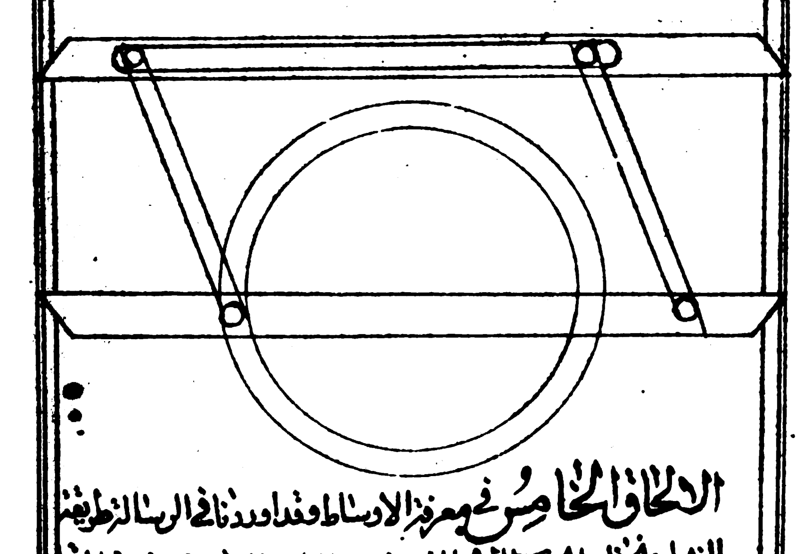
مساو بالمقعر الصفيحة ومقعرها ايضا مخروطا بما يكون قاعدة مخروط مقعرها في خلاف جهة قاعدة
مخروط محدبها ثم نعمل صفيحة بحيث اذا دخلت في هذه الحلقة والحلقة في طوق الصفيحة
الكبيرة يصير الثلثة صفيحة واحدة مستوية الوجهين ثم ناخذ صفيحة رقيقة نصف قطرها
اعظم من نصف قطر مقعر الصفيحة فنلصقها على ظهر الصفيحة بحيث الصقها بالصفيحة الكبيرة
والصغيرة ويمكن ادارة الحلقة فيما بين مقعر الكبيرة ومحدب الصغيرة ولا يخرج ولا يرتفع سطحها
عن سطحيهما ثم نثبت من احد جانبي قطر منها قطبين متحاذيين ونثقب بازائهما ثقبين في العضادة
بحيث اذا دخل القطبان فيهما وقع حرف العضادة على قطر من اقطارها وصورة العضادة
وحلقة القطب والقطبين هكذا

واما ربط المسطرة بالعضادة فيحفر في
وسط عرض المسطرة في جميع طولها مجرى بما يكون قراره اوسع من علوه ونعمل مسطرة
اخرى غلظها بحيث يملأ الحفر وطولها بقدر مجموع نصف قطر الصفيحة وربعه و
نركب في كل واحد من راسيها قطبا قائما عليها على ما هو الرسم ولنسم المسطرة الاولى
بالموازية والحاملة والمتحركة وهذه بالسائرة في المجرى واذا اطلقنا اردنا الاولى
فندخلها في الحفر ونحكم راسي الحفر بحيث لا يخرج منه المسطرة ويكون فيه سلسلة
الحركة ونركب قطبين اخرين نابتين من وجه العضادة احدهما بقرب احد راسيها
والاخر يبعد منه بما يساوي بعد قطبي المسطرة ثم نعمل مسطرتين اخريين دقيقتين
طول كل واحد منهما بقدر خمسي طول العضادة تقريبا بما يكون في كل واحد من راسيها

مجرى

ثقب

ثقب بقدر غلظ احد الاقطاب الاربعة ولنجمعها بالرابطتين ثم نركب هذين المسطرتين
على العضادة والمسطرة السائرة بالاقطاب الاربعة على هيئة وقع المتوازيان على
المتوازيين فاذا جعلناهما محيطة بالزوايا القائمة يكون للمسطرة عن العضادة
في غاية البعد واذا نقرب المسطرة نحو العضادة يكون السطح محيطة بشكل شبيه
بالمعين ويكون المتقابلان متوازيين دائما الى ان ينطبق حرفي العضادة والمسطرة
فاذا اردنا العمل بها نجعل حرف المسطرة مارا بنقطة مطلوبة فان وقع راسا
المسطرة الحاملة خارجا عن محاذاة راسي العضادة حركتهما بحيث لا يخرج النقطة
المطلوبة عن حرفها الى ان يصير راساهما متحاذيين على هذه الصورة



الالحاق الخامس في معرفة الاوساط

وقد اوردنا في الرسالة طريقة الزيجات تحتاج الى حساب الجمع والتفريق وهو لا يليق بالالات فاستنبطنا طريقة
اخرى اليق بها واسهل عملا منها بان نطلب لكل حركة مستوية سنينا تامة يكون للحركة

فيها اما زايدة على الادوار بمقدار يسير او ناقصة عن الدور بمقدار يسير فاذا وجدناها
جعلنا فضل التفاضل السنين مجموعة ورسمنا دائرتين متوازيتين يكون البعد بينهما
اقل ما يمكن ورسمنا ما بينهما دائرة المجموعة ثم رسمنا فيهما بازاء جزء خاص لتلك الحركة
في اول سنة معينة وكذا بتزايد بمقدار التفاضل المذكور للسنين المتزايدة منها بتمام
السنين المجموعة الموجودة وكذا عملنا للحركات التي تعتبر بالايام بما زاد على الدور او بما
نقص منه في احد جانبي تلك الدائرة ايضا وينبغي ان يقع ارقام السنين المجموعة في جانب
من مبدء الاجزاء وارقام الايام المجموعة في جانب اخر ثم اخذنا من داخلها دائرة اخرى
للسنين المبسوطة ان كانت الحركة بطيئة تقسم بمقدار كل سنة بما امكن من الاجزاء
وكسورها وان كانت سريعة كاوساط القمر يحتاج الى دائرة اخرى للايام المبسوطة
وعلى ذلك القياس مثلا يريد في هذا الزمان ان نرسم دائرة الاوساط
واقسامها في الالة بتدوير لعشرة وعشرين دائرة موازية لاجزاء المجرة اما على
وجه الصفيحة او على ظهرها اذا رسمت عليه بعض اجزاء المجرة فان كانت المجرة
متحركة فينبغي ان يكون هذه الدوائر ما امكن لئلا يشغل ايضا متحركة معها
وينبغي ان يجتهد بدقة هذه الدوائر ما امكن لئلا يشغل مكانا كثيرا
لان كل دائرة هو اقرب باجزاء المحيط كان العمل بها ادق ثم
نرسم في الدوائر ما اوردناه في هذه الجداول
وقد رسمنا خواص الاوساط
فيها بطول بلاد السلطنة
عن ... رحمها الله
الحدثان وهو ضط
من الجزائر

ناخذ من مبدء الاجزاء الى عشرين من الحمل و نقسمها اربعة عشر قسما وكل قسم لعشرة
اقسام يكون كل قسم منها مقدار حركة الاوج في عشرة سنين ومن ذلك في مائة سنة

ناخذ لاول سنة صنا الناقصة اليزدجردية من ح يومات ثابتة بخلاف التوالي الى كط لج و و نقسمه
بالفرجار الى قسم متساوية يكون الغبار نقط الانقسامات من مبدأ الاجزاء هي حواصل وسطها
في اوائل السنين المتزايدة من صنا الناقصة الى يغ بواحدة واحدة

و ناخذ للايام من مبدء الاجزاء الى نا كط مه م بالتوالي و نقسمه ثلثمائة و
خمسة وستين قسما وكل قسم بما امكن للساعات

للسنين المجموعة ناخذ من ا ه كه مو الى لم لح كج د بالتوالي و نقسمه عشرين قسما
متساويا فنقط الانقسامات هي مواقع الاوساط في اوائل السنين الناقصة
المتزايدة بسك سد من ذ صد الناقصة الى بجحد و نقسم من مبدء الاجزاء
الى ح د ند نو بخلاف التوالي ثلثة عشر قسما للايام المجموعة يكون كل قسم
سبعة وعشرون يوما ه

للسنين المبسوطة نقسم من مبدء الاجزاء ثلثة وعشرين دورا مع لم لح نا
ثانية بالتوالي اربعة وستين قسما متساوية والمطلوب نقط الانقسامات يكون
كل قسم منها نط كج وفوقية الاعداد غير متوالية وسهولة التقسيم ان نقسم قوسا من
الدور مقدارها سبعة بروج الا نصف جزء لسبعة وثلثين قسما متساوية و نحفظ
فتح الفرجار ثم نقسم باقي تلك القوس الى الدور وهو خمسة بروج ونصف جزء و خمسة
وعشرين قسما بفرجار اخر و نحفظ فتح الفرجار وهذا اعظم من الاول ثم ناخذ من مبدء
الاجزاء الى خلاف التوالي بالفتح الاول لكل خمسة وعشرين سنة قسما واحدا واذا
جاوز عدد تزايد كه سنة عن سك ناخذ بالفتح الثاني قسما لعدد الباقي بعد
طرح سد فاذا امتلاء الدور بالاقسام حصل جميع الاعداد من الواحد الى سد
الايام المبسوطة اعني حركته في الايام نقسم من مبدء الاجزاء الى ما كه مو مو
سبعة وعشرين قسما بالتوالي وكل قسم منها باربعة وعشرين
للساعات وكلا من هذه بما امكن من الكسور ه

للسنين المجموعة ناخذ الاول سنة ضنا من باكج لوكد الى كطعج مع بخلاف التوالى ونقسمه ثمانية عشر قسما فالتجانقط الانقسامات من مبدا اجزاء المجرة بخلاف التوالى حواصل خاصة فى اوايل السنين المتزايدة من ضنا بسط سط الى ٣ ٤ ٢٥ و نقسم من مبدا الاجزاء ايضا الى حدماكو بالتوالى ١٣ قسما متساويا للايام المجموعة يكون كل قسم سبعة وعشرين يوما

وللسنين المبسوطة نقسم من مبدا الاجزاء سبعة عشر دورا مع ما الره بخلاف التوالى تسعة وستين قسما فنقط الانقسامات السنون المتزايدة من الواحد الى تسعة وستين كل قسم يكون كج مح ط ولهذا وقع الاعداد غير متتابعة وسهولة طريقه ان نفرز من الدور سبعة وعشرين جزء او نقسم خمسة وستين ونحفظ فتح الفرجار ونقسم فضل القوس المفرد على ما الره وهو كهكد نمار بعة اقسام بفرجار اخر ونحفظ الفتح وهذا اعظم من الاول ثم ناخذ من مبدا الاجزاء بالتوالى لكل اربع قسما بالفتح الاول واذا جاوز تزايدها على سط سنة ناخذ بالفتح الثانى قسما للعدد الباقى بعد طرح سط الى ان امتلا الدور حصل جميع الاعداد المتوالية من الواحد الى سط غير متتابعة اعنى ناخذ من مبدا الاجزاء بالتوالى سبعة عشر قسما بالفتح الاول ونكتب على نهاية القسم الاول اربعة وعلى الثانى ثمانية وهكذا نتزايد اربعة اربعة الى ان نكتب على نهاية القسم السابع عشر ثمانية وستين ثم ناخذ منه قسما واحدا بالفتح الثانى ونكتب عليه ثلثة ثم ناخذ منه بالفتح الاول ستة عشر قسما ونكتب على الاول سبعة وعلى الثانى احد عشر وهكذا نتزايد اربعة اربعة الى سبعة وستين ثم ناخذ بالفتح الثانى قسما واحدا ونكتب عليه اثنين ثم ناخذ ستة عشر قسما بالفتح الاول ونكتب على الاول ستة ثم نتزايد اربعة اربعة فنكتب على السادس عشر ستة وستين ثم ناخذ منه قسما واحدا بالفتح الثانى ونكتب عليه واحدا ثم واحد بالفتح الاول سبعة عشر قسما ونكتب على الاول خمسة ونتزايد اربعة اربعة الى تسعة وستين وقد اخذنا بالفتح الاول مرتين سبعة عشر قسما ومرتين الاوسطين ستة عشر وبالفتح الثانى ثلثة مرات كل مرة قسما واحدا

والايام المبسوطة نقسم من مبدا الاجزاء بخلاف التوالى الى ما دسه مد سبعة وعشرين قسما متساوية ونقسم كل قسم منها اربعة وعشرين للساعات والساعات بما امكن من الكسور

ناخذ لاول سنة من سنوات الناقصة اليزدجردية من ما انكا بالتوالى الى الحجل ونقسمه عشرين قسما فنقط الانقسامات هى حواصل وسط زحل فى اوايل السنين المتزايدة من سنوات الناقصة سنة الى ٩٨٦

وللسنين المبسوطة الشهور نقسم من مبدا الاجزاء بالتوالى الى تمام الدور مع زيادة ادمطمد ثلثين قسما متساوية يكون كل قسم سنة واحدة وكل سنة الشهور واللواحق سوى الاخيرة والشهور بما امكن من الايام

فناخذ الاول سنة دعه الناقصة من ماكح دكو بخلاف التوالي الى ماه كب ونقسمه خمسة عشر قسما فنقط الانقسامات هي حواصل وسط المشتري في اوائل السنين المتزايدة من يع عه الى ٢٥٢ الناقصة بثلثة وثمانين ثلثة وثمانين ونقسم من مبدأ الاجزاء بالتوالي الى كمال ماله ستة اقسام متساويات فنقط الانقسامات هي السنين المتزايدة من الواحدة اثني عشرة اثني عشرة

وللسنين المبسوطة نقسم من مبدأ الاجزاء بالتوالي الى تمام الدور مع د ونو الذي يوافق اثني عشرة سنة باثني عشر قسما ونقسم كل قسم منها بالشهور ولواحقه والشهور بالايام بما امكن

فناخذ الاول سنة صح الناقصة من ك كه بالتوالي الى اع نال اربعين قسما متساويا فنقط الانقسامات هي المتزايدة بلب لب من صح الناقصة الى ٢٥٨٣

وللسنين المبسوطة نقسم من مبدء الاجزاء بالتوالي سبعة عشر دورا مع اطم اثنين وثلثين قسما يكون كل قسم سنة واحدة ومن الاجزاء وماترا وسهولة عمله ان نقسم دورا واحدا مع اطم ثمانية عشر قسما متساوية ونكتب على القسم الاول الاثنين وعلى الثاني الاربعة وهكذا بتزايد اثنين اثنين الى لب ثم ناخذ بذلك الفتح ايضا من د ماترا الى ان يتم الدور ونكتب على مقسم د ماترا الواحد على القسم الاول الثلثة ثم الخمسة وهكذا بتزايد اثنين اثنين الى لا ليحصل الاعداد من الواحد الى لب

وللايام والساعات نقسم سنة واحدة وهي بالاجزاء د ماترا ثلثمائة وخمسة وستين قسما للايام والايام بما امكن من الساعات

فناخذ الاول سنة دصو الناقصة من ماكو يومد بخلاف التوالي الى ح مو مائة وخمسين قسما فنقط الانقسامات هي السنة الناقصة المتزايدة من دصو ثمانية ثمانية الى ١٩٩٦

نقسم من مبدء الاجزاء بالتوالي اربعة ادوار مع ماكح نطح ثمانية اقسام يكون كل قسم سنة ومقداره من الاجزاء د مدمركر لعبحنو د ور واحد وسهولة عمله ان نقسم من مبدأ الاجزاء الى ماكح نطح المذكور اربعة اقسام متساوية ثم نكتب عليها الاثنين ثم الاربعة ثم الستة ثم الثمانية وناخذ بذلك الفتح من د مدمركر ونكتب عليها الواحد ثم الثلثة ثم الخمسة ثم السبعة

وللايام وساعاتها نقسم من مبدء الاجزاء الى ماكح نحح بالتوالي ع ماتين وستة وعشرين للايام وكل يوم بما امكن من الساعات

ناخذ لاول سنة ذق الناقصة من ٤ لطمح بالتوالي الى ذ ر له ز خمسة وعشرين قسما فارقام الانقسامات هي حواصل الخاصة المركبة لعطارد في السنين التامة المتفاصلة سبعة واربعين سبعة واربعين من ذق الى ١٩٥٥ وللايام المجموعة تقسيم من مبدأ الاجزاء بخلاف التوالي الى اربعة اقسام من الايام المتفاصلة بعز فر

وللسنين المبسوطة نقسم من مبدأ الاجزاء بالتوالي سبعة ادوار مع ٤٥ كج نا سبعة واربعين قسما يكون كل قسم كج مح نه ذ رقام الانقسامات هي السنين المتوالية من الواحد الى سبعة واربعين وسهول عمله ان ناخذ قوسا من مبدأ الاجزاء بالتوالي مقدارها ه ومد لـ ثوانيا ونقسمها ستة اقسام متساويات ثم ناخذ دورا واحدا مع قسم واحد من هذه الاقسام ونقسم المجموع سبعة اقسام متساويات ونكتب على هذه الانقسامات من الواحد الى السبعة وقد وقعت السبعة على نهاية القسم الاول من الاقسام الاول ثم ناخذ بهذا الفتح على كل واحد من نقط الانقسامات الاولى ونتم دورا واحدا مع قسم واحد من الانقسامات الاولى ونكتب عليها الاعداد المتوالية سبعة بعد سبعة الى ان يبلغ سبعة واربعين الى ٤٥ كج نا

والايام المبسوطة نقسم من مبدأ الاجزاء بالتوالي باكو كه سبعة وثمانين يوما ونقسم كل قسم بالساعات والكسور بما امكن

ناخذ لاول سنة ذصح الناقصة من ٤ ے ما كه بالتوالي الى الحج كدمه ونسميه عشرين قسما فارقام الانقسامات هي محاذية نقطا وبم الراس في السنين المتزايدة بتو نو من ذصح الى ٢٩١٨ الناقصات اذا اعتبر بالتوالي ووسط الجوزهر اذا اعتبر بخلاف فذا على حسب من مبدأ اجزاء بخلاف التوالي الى الارقام

وللسنين المبسوطة نقسم من مبدأ الاجزاء بخلاف التوالي الى ٤ بـ ه ثمانية عشر قسما كل قسم منها سنة واحدة وكل سنة بالشهور واللواحق وكل منهما بما امكن من الايام ولنعلم عند ٤ د ه كرعلامة لسبعة و ثلثين سنة وعند ٤ ير نه لج علامة اخرى لخمسة وخمسين سنة

ثم

ثم ناخذ حلقة من نحاس او شبه نصف قطر محدبها بعد نصف قطر اصغر تلك الدوائر ونصف
قطر مقعرها بقدر نصف قطر اعظم الدوائر اذا كان ما بين اعظمها ومقعر المجرة فاجعل
ولنعمل لتلك الحلقة مسطرتين يكون احدهما محكما فيها واصلا بين طرفيها بحيث يكون احد
حرفيها مارا بمركز الحلقة ويكون لها زائدة عند المركز كمقبض مدخل القطب والمسطرة الاخرى
غير محكم فيها طولها بقدر نصف قطر الصفيحة وفي احد راسيها ثقب لمدخل القطب وحرفها مار
بالمركز وما وقع من هذه المسطرة على دوائر الاوساط ينبغي ان يماس سطحها اعليها والباقي مرتفع عنها
ليسهل ادارتها فوق الحلقة في حفرة من الصفيحة ولنسم هذه الحلقة بحلقة المسير والمسطرة المحكمة
بالمدير والاخرى بمسطرة العمل ولو يجعل كل واحد من الدوائر سوى ما فيها السنين المجموعة حلقة
متحركة لا يحتاج الى حلقة المسير ولا الى مسطرتها وسنورد معرفتها واما كيفية استخراج
الاوساط من الدوائر وحلقة المسير ان نطلب في دائرة السنين المجموعة السنة المطلوبة
فان وجد نضع حرف مسطرة المدير على رقمها فالجزء الذي وقع من بعدها عليه من اجزاء
المجرة فهو حاصل الوسط في نصف نهار اول تلك السنة وان لم يوجد بعينها فنطلب سنة
ماضية قريبة منها ونضع حرف المسطرة مارا بها ونعلم على محيط حلقة المسير حيث وقع على
الخط المار بمبدأ اجزاء المجرة علامة وندعوها علامة العمل ثم نطلب في دائرة السنين المبسوطة
سنة التفاوت وندير الحلقة ونضع مسطرة العمل مارا برقم سنة التفاوت ونجعل
علامة العمل على حرف المسطرة فيكون مرى مسطرة المدير على حاصل الوسط في نصف
نهار اول السنة المطلوبة وهذا العمل بدل الجمع وان اردنا حاصل الوسط في
يوم اخر غير اول السنة نطلب التفاوت من ايام المجموعة والمبسوطة ونجمعهما
الى الحاصل بما سبق اعني نعلم على موقع محيط حلقة المسير الخط المار بمبدء
الاجزاء علامة اخرى وهي علامة العمل ايضا ونضع حرف مسطرة العمل مارا برقم

ايام من المجموعة فرسب الى يوم المطلوب وندير الحلقة الى ان يبلغ علامة العمل الثابتة
بحرف مسطرة العمل ثم نعلم على موقع محيطها الخط المار بمبدأ الاجزاء علامة العمل الثالثة
ونجعل حرف مسطرة العمل على ايام اليوم المطلوب لعوض ما زاد على ايام المجموعة الى يوم المطلوب
او الساعة المطلوبة وندير الحلقة ونجعل علامة العمل الاخيرة على حرفها فحينئذ يكون مرى
مسطرة المدير على العمل الوسط في نصف نهار اليوم المطلوب والساعة
المطلوبة من اليوم المطلوب ان وضع حرف المسطرة على الساعة المطلوبة وان ردنا
عدلنا الساعات بتعديل ما بين الطولين بان اخذنا لكل خمسة عشر جزء من ما بين
الطولين ساعة ولكل جزء اربع دقائق ونقص من وقت المطلوب ان كان طول بلد
المطلوب ابدا على طول المعمول عليه الآلة والا نزيد عليه واذا جعلنا العمل التعريف نضع
حرف مسطرة المدير على رقم المنقوص منه ونضع حرف مسطرة العمل على رقم المنقوص
وعلى ملتقاء حرفها ومحيط الحلقة علامة على محيطها ثم ندير الحلقة اى جهة كانت
الى ان وافقت العلامة الخط المار بمبدأ اجزاء المجرة فحينئذ يكون مرى مسطرة المدير على
جزء الباقي من اجزاء المجرة وان جعلنا دوائر الاوساط سوى ما كان عليها ارقام السنين
المجموعة والايام المجموعة حلقا متحركة ليسهل العمل بها لكن صعب صنعها وينبغي ان نعلم
على كل دائرة حذاء مبدأ اجزاء المجرة في الاصل علامة ظاهرة يوجد بالسرعة اذا تحركت
عن موضعها وطريق العمل بها ان ندير حلقة سنى المبسوطة الى ان يبلغ علامة مبدء
الاجزاء الى رقم السنة التي هو قريب بتاريخ المطلوب من السنين المجموعة ثم نعلم على
محيطها عند مبدأ الاجزاء من الحلقة الثابتة علامة وندبرها الى ان يبلغ هذه العلامة
الى الايام المجموعة التي طلبناها من الحلقة الثابتة ايضا ثم ندير حلقة الايام المبسوطة
الى ان يبلغ مبدأ الاجزاء منها الى رقم السنين التفاوت من المبسوطة التي طلبناها ثم نضع

حوف العضادة على الساعة المطلوبة من اليوم المطلوب من تلك الحلقة فالجزء الذي تقع
عليه مرئ العضادة هو حاصل الوسط في الآلة المطلوب

اللحاق السادس

فيما هو اولى واحسن واسهل من الانواع التي ذكرناها في الرسالة والذيل وذلك على ضربين
الاول ان لم يكن الجوزهر متحركة لسهولة صنعة الآلة فالاولى ان نرسم اجزاء الجوزهر على كل واحد من
الوجهين ونرسم على احد وجهيها دوائر الاوساط على ما ذكرنا في اللحاق الخامس ونجعل مقعر اجزاء
الجوزهر من ذلك الوجه منطقة الشمس والزهرة والمشتري بشرط ان لا يكون عرض الجوزهر اعني
من مقعر اجزائها الى محيط الصفيحة اقل من ربع عشر قطر الصفيحة ثم نختار لعدد دوائر
من متوازيات الاوساط احديها لمنطقة القمر والاخرى للمريخ والاخرى لزحل والاخرى
لعطارد وينبغي ان يكون نصف قطر منطقة القمر اما مطابقا بالاجزاء التي لها نصف قطر مقعر
اجزاء الجوزهر ستون ليكون اجزاء نصف قطر مماثلة لاجزاء العضادة واما نتح ليكون اعظم ما يمكن
ولعطارد دائما ستة اجزاء وكونها دائرة في المتوازية احسن من الاهليلجي وللمريخ نو ولزحل نط
فيكون ساير المقادير كما وضعنا في الجدول
ونخط من موضع اوج كل كوكب الى المركز
ونخرج من الجانب الآخر ونعلم عليه علامة
نقطة المحاذاة ومركز المستعمل بالابعاد
المذكورة في هذا الجدول وندير منها
حول مركز الصفيحة قوسا يقطعها الاوج

الكواكب	انصاف اقطار المناطق	ابعاد مراكز الحوامل	ابعاد مراكز المعدل	ابعاد نقطة المحاذاة
الشمس	س	ـ وط	٤	
القمر	لح نب	لا	ه لب	
زحل	نط	ج كد	و كح	ب نو
المشتري	س	ـ مو	ا ل	[illegible]
المريخ	نو	ه لى	لى لى	[illegible]
الزهرة	س	ا ح	ط	س
عطارد	ن	ه ب	ط ل	[illegible]

بالف سنة او الفي سنة ونقسمها بقسمة السنين ونرسم على الصفيحة دوائر الاختلافات
بالابعاد المذكورة في الجدول ونعلم بتلك الابعاد في جانبي المركز معا على حرف العضادة
بجوز فيكون هذا النوع ما سمي بمتوازي المناطق متحرك النقط ونركب على هذا الوجه حلقة



المسير ومسطرة العمل فاذا حصلنا منه الاوساط واردنا معرفة التقويم والعرض منه نرفع منه
حلقة المسير ونركب عليه العضادة والمساطر على ما ذكرنا في الالحاق الرابع ونرسم على الوجه
الاخر مناطق الكواكب مختلفة الاوجات والمراكز ثابتة الاوجات كما ذكرنا في صدر الرسالة
ولعطارد مدارا كما ذكرنا في الالحاق الثاني من الذيل مع اعدنا المقادير المذكورة في صدر الرسالة
وهي هذه فاذا عملنا بهذا الوجه نركب
العضادة على هذا الوجه وحلقة المسير على
وجه دوائر الاوساط ونستخرج منه
الاوساط ونعمل من هذا الوجه التقويم
والعرض فلذلك ينبغي ان نرسم نقط
العرض وخطوطه ودوائره على كل واحد
من وجهي الصفيحة والثاني ان يكون المجرة

الكواكب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
القمر	ط ی	ط ی	ط ط	ه ر	ع	س
زحل	ع ـ	ه نو	نه ـ	ی ه	لخ نه حر ا	نه
المشتری	ـ لس	ه ه	نه ی	ی ـ	ز ی لخ ط	ع
المريخ	ه ع	ع ی	ع ه	لح ل	نه ع مو ع	نه
الزهرة	ا ـ	ـ ه	ع ی	صه که	ع ی ع	س
عطارد	ط د	ل ـ	ی نب	ل ط	ر ط	س

متحركة فينبغي ان يكون المجرة متحركة على احد وجهي الصفيحة لا على كليهما بان يكون المجرة ذات
طبقتين احدهما متحركة والاخرى ثابتة نرسم على الوجه الذي يتحرك عليه المجرة المناطق المختلفة
الاوجات والمراكز وعلى الوجه الاخر دوائر الاوساط والمناطق المتحدة المراكز المتحركة النقط
كما سبق واما من الانواع الخمسة عشرة التي ذكرناها في الرسالة فالستة المتحدة المراكز التي
منها متحدة الاوجات وثلثة اخرى ثابتة الاوجات ليس بشيء والتسعة الباقية مجوزة والاولى
والاحسن منها ما ذكرناه ههنا مع الشرايط المذكورة

الالحاق السابع

اذا اردنا
ان نعمل التركيبة مثلا يكون نصف قطرها ثلثة اذرع لينقسم الاجزاء بالدقايق فانقلاب
الصفيحة ونقل العضادة والمساطر من احد وجهيها الى الاخر متعذر وكذا نقل حلقة المسير
ومسطرته بل عمل صفيحة من الشبه بهذا العظم ايضا متعذر فلنعمل العضادة والمساطر اعني

المتوازية للعضادة والسائرة في حجرها والرابطتين مع الاقطاب من الشبه كما ذكرنا في
الالحاق الرابع ونعلم عليها علامات الخسوف والكسوف كما ذكرنا في الرسالة ونعمل حلقة القطب
مع قطبيه ايضا من الشبه بحيث يكون نصف قطر مقعره اثني عشر جزءا من اجزاء العضادة
والمساطر ولفايدة اخرى جعلنا عرض وجهها اصبعا واحدا او جزءا واحدا من اجزاء العضادة
وكذا سمكها ونعمل الصفيحة التي في داخل حلقة القطب ايضا من الشبه وكذا ستة حلق اخرى
متوازي الوجهين والسطحين المستديرين فقد اوردنا مقادير عروضها ومقادير انصاف
اقطار مقعرها والفرج بين كل اثنين منها باجزاء العضادة في الجدول ونجعل سمك
جميعها متساويا ثم نضع جميع هذه
الحلق مع الصفيحة التي في داخل حلقة
القطب اما على لوح مدور من خشب او
صليب من خشب او صفر بحيث يكون
مراكزها متحدة ووجوهها في سطح واحد
ونلصقها على هذا الوضع عليه سوى

	سمك وعرض	نصف قطر مقعر	سعة الفرج بين ثنتين
الحلقة الاولى اي حلقة القطب	جزء واحد	اثنى عشر جزءا	ستة اجزاء
الحلقة الثانية	جزء واحد	تسعة عشر جزءا	احد عشر جزءا
الحلقة الثالثة	جزء واحد	احد وثلثون جزءا	اربعة اجزاء
الرابعة	جزء واحد	ستة وثلثون جزءا	اربعة اجزاء
الخامسة	احد عشر جزءا	احد واربعون جزءا	مماس للسادسة
السادسة	عشرة اجزاء	اثنان وخمسون جزءا	مماس للسابعة
السابعة	جزء واحد	اثنان وستون جزءا	٤

ثلثة حلق وهي حلقة القطب وحلقتي السادسة والسابعة لاحتياجنا الى تحريكها و
نجعل تحت كل حلقة من هذه الثلثة اربع بكرات على الصليب او ثلثة على اللوح محكمة التحوي
ليسهل تحريك الحلقة عليها ثم نملأ الفرج الواقعة بين كل حلقتين بشيء من خشب او غيره
ليصير المجموع صفيحة واحدة ونرسم على وجه الحلقة السادسة عند المحيط اجزاء المجرة
عرضها بقدر جزئين من اجزاء العضادة ليكون نصف قطر مقعرها خمسين جزءا بقدر تلك
اجزاء العضادة ثم في مقعر اجزاء المجرة دوائر الاوساط كما ذكرنا في الالحاق الخامس وكذا
المناطق المتوازية مع منطقة عطارد ودائرة كما ذكرنا في الالحاق السادس ونرسم على

وجه الحلقة الخامسة المناطق المختلفة المراكز والاوجات على ان نصف القطر للقمر مط ما
وللعلويين مط لا وللمريخ مر وللزهرة نا لا وسنذكر بعد مراكزها ولعطارد شكلا شبيها
بالاهليلجي كما ذكرنا في الالحاق الثاني ونرسم عليها ايضا اختلاف الزهرة للموازية ببعد
مح وقد يقع بعض من منطقة القمر على الحلقة السادسة ونرسم على الحلقة الرابعة
اختلاف المريخ للموازية ببعد لر كو وللزهرة المختلفة ببعد لو ما ونرسم على الحلقة الثالثة
اختلاف المريخ للمختلفة ببعد لا لد ونرسم على الحلقة الثانية اختلاف عطارد للموازية
ببعد نط لد وللمختلفة ببعد نو نت ونترك حلقة القطب بحالها ونرسم على الصفيحة الصغيرة
على الخط الخارج من المركز المار باوج كل واحد من العلويين والزهرة ثلث نقط اثنتان
منهما للموازية في جانبي المركز ببعد نقطة المحاذاة لذلك الكوكب فالزحل ببعد ح كب
وللمشتري ـ نه وللمريخ ه لو وللزهرة ا ح فالتي في جانب الاوج هي نقطة المحاذاة والتي
في جانب الاوج هي نقطة المحاذاة والتي في جانب الحضيض هي مراكز المستعمل المناطق الموازية
ونقطة اخرى للمختلفة من مركز الصفيحة الى جانب الحضيض لزحل ببعده لد وللمشتري د ك
وللمريخ ط كد وللزهرة ا مح فهي نقطة المحاذاة للمناطق المختلفة المراكز والاوجات واما
لمدار مركز مدير عطارد في الموازية فنرسم دائرة واحدة ببعد ـ كو على الصفيحة ولنقطة
المحاذاة ومركزه المستعمل علامتين على جزو المسطرة احديهما ايضا ببعد ـ كو من المنتصف
لنقطة المحاذاة والاخرى ببعده سـ لمركزه المستعمل ولمدار نقطة محاذاة القمر في الموازية
ايضا على الصفيحة دائرة ببعد مح ولمحاذاة عطارد في المختلفة نقطة على الخط الخارج
من المركز الى الاوج ببعد ـ مه وللقمر ايضا في المختلفة نقطة على الخط المار بمبدأ الاجزاء
في جانب نظير مبدأ الاجزاء ببعد نط ومراكز المناطق المختلفة على الخطوط المذكورة من
جانب الاوج من مركز الصفيحة لزحل ببعد ـ مر وللمشتري ـ نه وللمريخ د مر وللزهرة ا ند

ولعطارد عن مركز مديره سه وللقمر في جانب ب عه الاجزاء على قطر الاستواء ي مط ونرسم
على هذه الصفيحة ايضا اختلاف القمر والعلويين فللقمر في المتوازية بعيده ه ند وفي المختلفة
ه نر ولزحل في المتوازية وتحه والمختلفة ه تح وللمشتري في المتوازية را آ وفي المختلفة
ط كد ونرسم عليها خطوط العرض ودائرة عرض القمر ودائرتي عرض الاولى للسفليين كما
ذكرناها في الالحاق الثالث واما نقط العرض فنعلمها على حلقتي الخامس والسادس و
مقادير ابعادها من سائر المقادير المذكورة اوردناه في هذا الجدول

الكواكب	نصف القطر	بعد نقطة المحاذاة عن المركز	نصف قطر الاختلاف	بعد نقطة العرض	بعد المركز عن مركز الصفيحة	بعد نقطة المحاذاة عنه	نصف القطر	نصف قطر الاختلاف	بعد نقطة العرض
	للمناطق المتوازية				للمختلفة المراكز والاوجات				
الشمس	س ٤	ـ وط	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤
القمر	نـ ٤	ـ ٤	ه لـ	٤	ـ ط	ـ يا	طر ط	ه ن	٤
زحل	ط	حكـ	و كر	ننـ يو صه	ـ ٥	ه لـ	طر ٤	ه ٤	٥ طر و
المشتري	س	ـ ٥	ما لـ	نبـ ر نو	ـ ه	م لـ	طر ٤	ط كـ	نا ٤
المريخ	نو	ه لو	ر لـ	سلـ لو حه كه	م صه	ط ٤	٤ ٤	لا كه	نا صه صه ٤
الزهرة	س	ا ح	ح ـ	ـ س	٤ نا	ا ٤	نا ٤	لو ط	نا ٤
عطارد	نـ	٥ س لو	ط لـ	طر د	ـ ه لـ	ـ ه	٤ صه	نو نـ	صه لـ

ونجعل الحلقة السابعة لمسير حلقة ا وناخذ مسطرة طولها بقدر مجموع عرض حلقتي
السادس والسابع ونركب احد راسيها مع الحلقة السابعة بحيث ينطبق على وجهي السابعة والسادسة
ووقع احد طرفيها قطرا من اقطارها وذلك التركيب اما بالساق او بنرماذجة عريضة لئلا
يتحرك حرفها عن انطباق القطر فنطبقها على وجه الصفيحة عند استخراج الوسط ونرفع
عنها عند استخراج التقويم وغيره وهي مسطرة المدير وصورتها هكذا
وان نعمل حلقتي السابعة والاولى من الشبه فقط

ونرسم

ونرسم الخطوط والعلامات على وجه لوح خشبي او حجري يحصل المطلوب فيكون المناطق المختلفة الاوجات والمراكز فيها ثابتة الاوجات والمناطق المتوازية متحركة النقط ٥

اللحاق الثامن في معرفة تعديل الايام بلياليها نحصل تقويم الشمس ووسطها في الوقت المفروض ونزيد على وسطها ثلثة اجزاء وسبعة وخمسين دقيقة ونصف ونأخذ فضل المجموع على مطالع تقويم الشمس ونأخذ لكل درجة منه اربع دقايق من الساعات ولكل عشر دقيقة دقيقة منها ولكل دقيقة اربع ثوان فالمجتمع منه دقايق وثوان الساعات تعديل الايام بلياليها ننقصها عن الايام والساعات الحقيقية لتبقى الايام والساعات الوسطى يحصل منها الاوساط واما لمعرفة مطالع اى جزء شئنا نعلم على حرف العضادة علامة ببعد ذكرنا من المركز لنسميها علامة الميل ثم نضع شظيتها على جزء المطلوب مطالعه من اجزاء المجرة ونعلم على موقع علامة الميل عند الفه على الصفيحة ثم نجعل حرف المسطرة مارًّا بها وموازيا لقطر الاستواء وهو يمر بمبدأ الاجزاء ثم نعلم على موقع حرف المسطرة اجزاء المجرة في الربع الذي فيه الجزء المطلوب مطالعه علامة ونسميها بحر الميل لان بعده عن طرف قطر الاستواء بقدر الميل الاول للجزء المطلوب ثم نخرج من الجزء المطلوب مطالعه خطا بالمداد قائما على قطر الاستواء ونضع شظية العضادة عند ملتقاه الخط المرسوم بالمداد علامة بالمداد وندير العضادة الى ان ينطبق قطر الاستواء ونعلم على موقع هذه العلامة على الصفيحة علامة ونخرج منها عمودا قائما على قطر الاستواء الى ان يبلغ باجزاء المجرة فنعد الجزء الذي وقع عليه العمود وهو بقرب الجزء المطلوب مطالعه من مبدء الاجزاء وهو المطالع المطلوب

اللحاق التاسع في الاشارة الى كيفية العمل بما ذكرناه في الحاقي السادس والسابع ولما كان ذلك لبعض من الانواع المذكورة في الرسالة لكن لبعض مقاديرها بالعا اخرى مع بعض نقصه فان لغوي لفوايد اخرى فطريق العمل بها في اكثر المواضع كما ذكرنا في الرسالة

على جزء الميل الكلى من الصفيحة ونعلم على حرف العضادة

الا قليلا منه اوردناه في الذيل فنشير اليه ههنا بترتيب فصول الباب الثاني من الرسالة
الاول في معرفة الاوساط وقد ذكرناها في الالحاق الخامس الثاني في ترتيب الالة
ذكرناها في الرسالة ان نشد الجوزة المتحركة بقليل شمع مذاب هذا اذا لم يكن سوى
عمل التقويم بنوع واحد ههنا نحتاج الى حركة الجوزة تارة للتقويم وتارة للعرض
وغيره بتوفيق مبدأ الاجزاء طرف خط الاستواء وتوفيق قطعتي منطقة القمر المرسوم
في حلقتي الخامس والسادس فلا يجوز احكام الجوزة بالشمع المذاب الثالث والرابع
والخامس في تقاويم الكواكب وتعاديلها فكما ذكرنا في الرسالة السادس في
معرفة الابعاد فاذا حصل لنا البعد بين علامتي المركز والاختلاف من اجزاء حروف المسطرة

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ع	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٨	٥	٢	١	ل	ر	[illegible]	[illegible]

والعضادة نضرب في العدد الموضوع
في هذا الجدول بازاء الكوكب المطلوب
السابع في الرجعة والاستقامة كما
ذكرناه في الرسالة اذا حصل بعدي
الابعد والاقرب من الصفيحة لا من
الجدول المورود في الرسالة الثامن في النطاقات كما فيها التاسع في عروض الكواكب
وقد ذكرناها في الالحاق الثالث على ما ينبغي العاشر في تعديل ثالث القمر كما ذكرناه في
الالحاق الثالث ايضا الحادي عشر والثاني عشر في الخسوف والكسوف كما ذكرناهما في
الرسالة لاختلاف الساعات واختلاف منظر العرض لا مخلص سهل من صنع
جدولهما في الصفيحة حيث كان خاليا الثالث عشر والرابع عشر والخامس عشر في معرفة
وسط التحويل وارتفاع الجنوبي من المرئي وفضل الدوائر كما ذكرناها في الرسالة

الالحاق العاشر في حكاية تسمية الالة وقد سميناها اوان تحرير الرسالة

بطبق المناطق لانها كطبق وعليها الكواكب شبيهة بطبق حمل عليها المناطق من الذهب المنضد بالجواهر فاذا انتشرت النسخ المنقولة منها واشتهرت بذلك الاسم قال لي الاخوان والخلان ان اسمك جمشيد والاولى ان يكون اسم هذه الالة جام جمشيد تا عند رت باشتهار ذلك الاسم عند بعض فقالوا وكذا اشتهرت الرسالة على ما كانت واوردت في الذيل فكان اولى واليق فلما وجدتهم حريصا على ذلك وما رضيت بان يدعوها بهذا الاسم ايضا تمت الالحاقات في الذيل بحمد الله جاعل النهار والليل والصلوة على سيدنا محمد المصطفى اشرف الانبياء وعلى اله و

اصحابه الهادين المهديين كالنجوم في السماء في منتصف

شعبان المعظم سنة تسع وعشرين وثمان

مائة هجرية نبوية

المتوازية للعضادة والسائرة في جوفها والرابطتين مع الاقطاب من الشبه كما ذكرنا في الالحاق الرابع ونعلم عليها علامات الخسوف والكسوف كما ذكرنا في الرسالة ونعمل حلقة القطب مع قطبيه ايضا من الشبه بحيث يكون نصف قطر مقعره اثنى عشر جزءا من اجزاء العضادة والمساطر ولفائدة اخرى جعلنا عرض وجهها اصبعا واحدا وجزء واحدا من اجزاء العضادة وكذا سمكها ونعمل الصفيحة التي في داخل حلقة القطب ايضا من الشبه وكذا ستة حلق اخرى متوازي الوجهين والسطحين المستديرين نقدا وردنا مقادير عروضها ومقادير انصاف اقطار مقعرها والفرج بين كل اثنين منها باجزاء العضادة في الجدول ونجعل سمك جميعها متساوية ثم نضع جميع هذه الحلق مع الصفيحة التي في داخل حلقة القطب اما على لوح مدور من خشب صليب من خشب او صفر بحيث يكون مراكزها متحدة ووجوهها في سطح واحد ونلصقها على هذا الوضع عليه سوى

	عرض وجهها	نصف قطر مقعرها	الفرج بين كل اثنين
الحلقة الاولى اي حلقة القطب	جزء واحد	اثنى عشر جزءا	ستة اجزاء
الحلقة الثانية	جزء واحد	تسعة عشر جزءا	احد عشر جزءا
الحلقة الثالثة	جزء واحد	احد وثلثون جزءا	اربعة اجزاء
الرابعة	جزء واحد	ستة وثلثون جزءا	اربعة اجزاء
الخامسة	احد عشر جزءا	احد واربعون جزءا	مماس للسادسة
السادسة	عشرة اجزاء	اثنان وخمسون جزءا	مماس للسابعة
السابعة	جزء واحد	اثنان وستون جزءا	٤

ثلثة حلق وهي حلقة القطب وحلقتي السادسة والسابعة لاحتياجنا الى تحريكها ونجعل تحت كل حلقة من هذه الثلثة اربع بكرات على الصليب او ثلثة على اللوح محكم المحور ليسهل تحريك الحلقة عليها ثم نملأ الفرج الواقعة بين كل حلقتين بشيء من خشب او غيره ليصير المجموع صفيحة واحدة ونرسم على وجه الحلقة السادسة عند المحيط اجزاء المجرة عرضها بقدر جزئين من اجزاء العضادة ليكون نصف قطر مقعرها ستين جزء بقدر ستها اجزاء العضادة ثم في مقعر اجزاء المجرة دوائر الاوساط كما ذكرنا في الالحاق الخامس وكذا المناطق المتوازية مع منطقة عطارد ودائرة كما ذكرنا في الالحاق السادس ونرسم على

وجه الحلقة الخامسة المناطق المختلفة المراكز والاوجات على ان نصف القطر للقمر مط ما
وللعلويين مط ؟ وللمريخ مر وللزهرة نا آه وسنذكر بعد مراكزها ولعطارد شكلا شبيها
بالاهليلجي كما ذكرنا في الالحاق الثاني ونرسم عليها ايضا اختلاف الزهرة للمتوازيين ببعد
مو وقد يقع بعض من منطقة القمر على الحلقة السادسة ونرسم على الحلقة الرابعة
اختلاف المريخ للمتوازيين ببعد لركو وللزهرة المختلفة ببعد لوما ونرسم على الحلقة الثالثة
اختلاف المريخ للمختلفة ببعد لالد ونرسم على الحلقة الثانية اختلاف عطارد للمتوازيين
ببعد نطلا د للمختلفة ببعد لونب ونترك حلقة القطب بحالها ونرسم على الصفحة الصغيرة
على الخط الخارج من المركز المار باوج كل واحد من العلويين والزهرة ثلث نقط اثنتان
منهما للمتوازيين في جانبي المركز ببعد نقطة المحاذاة لذلك الكوكب كما لزحل ببعد ه كب
وللمشتري [illegible] وللمريخ ه كو وللزهرة آح فالتي في جانب الاوج هي نقطة المحاذاة والتي
في جانب الاوج هي نقطة المحاذاة والتي في جانب الحضيض هي المراكز المستقيمة المناطق المتوازية
ونقطة اخرى للمختلفة من مركز الصفحة الى جانب الحضيض لزحل ببعد ه لد وللمشتري ه ل
وللمريخ ط كد وللزهرة آمح فهي نقطة المحاذاة للمناطق المختلفة المراكز والاوجات واما
مثال مركز مدير عطارد في المتوازيين فنرسم دائرة واحدة ببعد كو على الصفحة ولنقطة
المحاذاة ومركزه المستقيم علامتين على حرف المسطرة احديهما ابعد ببعد كو من المنتصف
لنقطة المحاذاة والاخرى ببعد ه س لمركزه المستقيم ولمدار نقطة محاذاة القمر في المتوازيين
ايضا على الصفحة دائرة ببعد مح والمحاذاة عطارد في المختلفة نقطة على الخط الخارج
من المركز الى الاوج ببعد مه وللقمر ايضا في المختلفة نقطة على الخط المار بمبدأ الاجزاء
في جانب نظير مبدأ الاجزاء ببعد نط ومراكز المناطق المختلفة على الخطوط المذكورة من
جانب الاوج من مركز الصفحة لزحل ببعد مر وللمشتري مه وللمريخ دمر وللزهرة اند

ولعطارد عن مركز مديره سه وللقمر في جانب ب ح الاجزاء على قطر الاستواء ي ط ونرسم على هذه الصفيحة ايضا اختلاف القمر والعلويين فللقمر في المتوازية سعة ه لب وفي المختلفة ه ر ولزحل في المتوازية و تحو والمختلفة ه لح وللمشتري في المتوازية ا آ و في المختلفة ط كد ونرسم عليها خطوط العرض ودائرة عرض القمر ودائرتي عرضي الاولين للسفليين كما ذكرناها في الالحاق الثالث واما نقط العرض فنعلمها على حلقتي الخامس والسادس و مقادير ابعادها مع سائر المقادير المذكورة اوردناه في هذا الجدول

الكواكب	للمناطق المتوازية: نصف القطر	بعد نقطة الموازاة عن المركز	نصف قطر الاختلاف	بعد نقطة العرض	للمختلفة المراكز والاوجات: بعد المركز عن مركز الصفيحة	بعد نقطة المحاذاة عن المركز	نصف القطر	نصف قطر الاختلاف	بعد نقطة العرض
الشمس	س ٤	ـ وط	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤
القمر	نـ ٤	ـ ٤	ه لـ	٤	ـ طـ	ـ يا	طر ط	ه ن	٤
زحل	ط	حكـ	و كر	نو صـ	ـ و	ه لـ	طر ٤	ه ٤ـ	مر و
المشتري	س	ـ مـ	ما لـ	نـ لـ	ـ ه	مـ لـ	طر ٤	ط كـ	نا صـ
المريخ	نو	ه لو	ر لـ	سلـ لو	مـ مـ	ط نـ	مر ٤	لا كـ	نا صـ
الزهره	س	احـ	حـ ـ	ـ س	٤ نا	ا ـ	نا ٤	لو ط	نا ٤
عطارد	نـ	ه سـ لو	طـ لـ	طر ر	مـ لـ	ـ ه	مـ ٤	و نـ	صـ لـ

ونعمل الحلقة السابعة لمسير حلقة ا ونأخذ مسطرة طولها بقدر مجموع عرض حلقتي السادس والسابع ونركب احد راسيها مع الحلقة السابعة بحيث ينطبق على وجهي السابعة والسادسة ونرفع احد طرفيها فطرا من اقطارها وذلك التركيب اما بالساق او بمسمار ذي عرضين لئلا ينحرف طرفها عن انطباق القطر فنطبقها على وجه الصفيحة عند استخراج الوسط ونرفع عنها عند استخراج التقويم وغيره وهي مسطرة المدير وصورتها هكذا وان نعمل حلقتي السابعة والاولى من الشبه فقط

ونرسم

ونرسم الخطوط والعلامات على وجه لوح خشبي او حجري يحصل المطلوب فيكون المناطق المختلفة الاوجات والمراكز فيها ثابتة الاوجات والمناطق المتوازية متحركة النقط ٥

الالحاق الثامن في معرفة تعديل الايام بلياليها بحصل تقويم الشمس ووسطها

في الوقت المفروض ونزيد على وسطها ثلثة اجزاء وسبعة وخمسين دقيقة ونصف وناخذ فضل المجموع على مطالع تقويم الشمس وناخذ لكل درجة منه اربع دقايق من الساعات ولكل عشر دقيقة دقيقة منها ولكل دقيقة اربع ثوان فالمجتمع منه دقايق وثوان الساعات تعديل الايام بلياليها ننقصها عن الايام والساعات الحقيقية ليبقى الايام والساعات الوسطى يحصل منها الاوساط واما المعرفة مطالع اى جزء شئنا نعلم على حرف العضادة علامة ببعد كم نومن المركز لنسميها علامة الميل ثم نضع شظيتها على جزء المطلوب مطالعه من اجزاء المجرة ونعلم على موقع علامة الميل علامة على الصفيحة ثم نجعل حرف المسطرة مارًّا بها وموازيا لقطر الاستواء وهو يمر بمبدأ الاجزاء ثم نعلم على موقع حرف المسطرة اجزاء المجرة في الربع الذي فيه الجزء المطلوب مطالعه علامة ونسميها بحر الميل لان بعده عن طرف قطر الاستواء بقدر الميل الاول للجزء المطلوب ثم نخرج من الجزء المطلوب مطالعه خطا بالمداد قائما على قطر الاستواء ونضع شظية العضادة عند ملتقاه الخط المرسوم بالمداد علامة بالمداد وندير العضادة الى ان ينطبق قطر الاستواء نعلم على موقع هذه العلامة على الصفيحة علامة ونخرج منها عمودًا قائما على قطر الاستواء الى ان يبلغ باجزاء المجرة فنعد الجزء الذى وقع عليه العمود وهو بقرب الجزء المطلوب مطالعه من مبدء الاجزاء وهو المطالع المطلوب

الالحاق التاسع في الاشارة الى كيفية العمل بما ذكرناه في الحاقي السادس والسابع

ولما كان ذلك لبعض من الانواع المذكورة في الرسالة لكن لبعض مقاديرها بالقياس الى اخرى مع بعض نقص فان اخرى لفوايد اخرى فطريق العمل بها في اكثر المواضع كما ذكرنا في الرسالة

على حرف العضادة [illegible]

الا

الا قليلا منه اوردناه في الذيل فنشير اليه هيهنا بترتيب فصول الباب الثاني من الرسالة
الاولى في معرفة الاوساط وقد ذكرناها في الالحاق الخامس الثاني في ترتيب الالة
ذكرناها في الرسالة ان نشد المجرة المتحركة بقليل شمع مذاب هذا اذا لم يكن سوى
عمل التقويم بنوع واحد وهيهنا نحتاج الى حركة المجرة تارة للتقويم وتارة للعرض
وغيره بتوفيق مبدأ الاجزاء طرف قطر الاستواء وتوفيق قطعتي منطقة القمر المرسومة
في حلقتي الخامس والسادس فلا يجوز احكام المجرة بالشمع المذاب الثالث والرابع
والخامس في تقاويم الكواكب وتعاديلها فكما ذكرنا في الرسالة السادس في
معرفة الابعاد فاذا حصل لنا البعد بين علامتي المركز والاختلاف من اجزاء حروف المسطرة
والعضادة نضربه في العدد الموضوع
في هذا الجدول بازاء الكوكب المطلوب
السابع في الرجعة والاستقامة كما
ذكرناه في الرسالة اذا حصل بعد
الابعد والاقرب من الصفيحة لا من

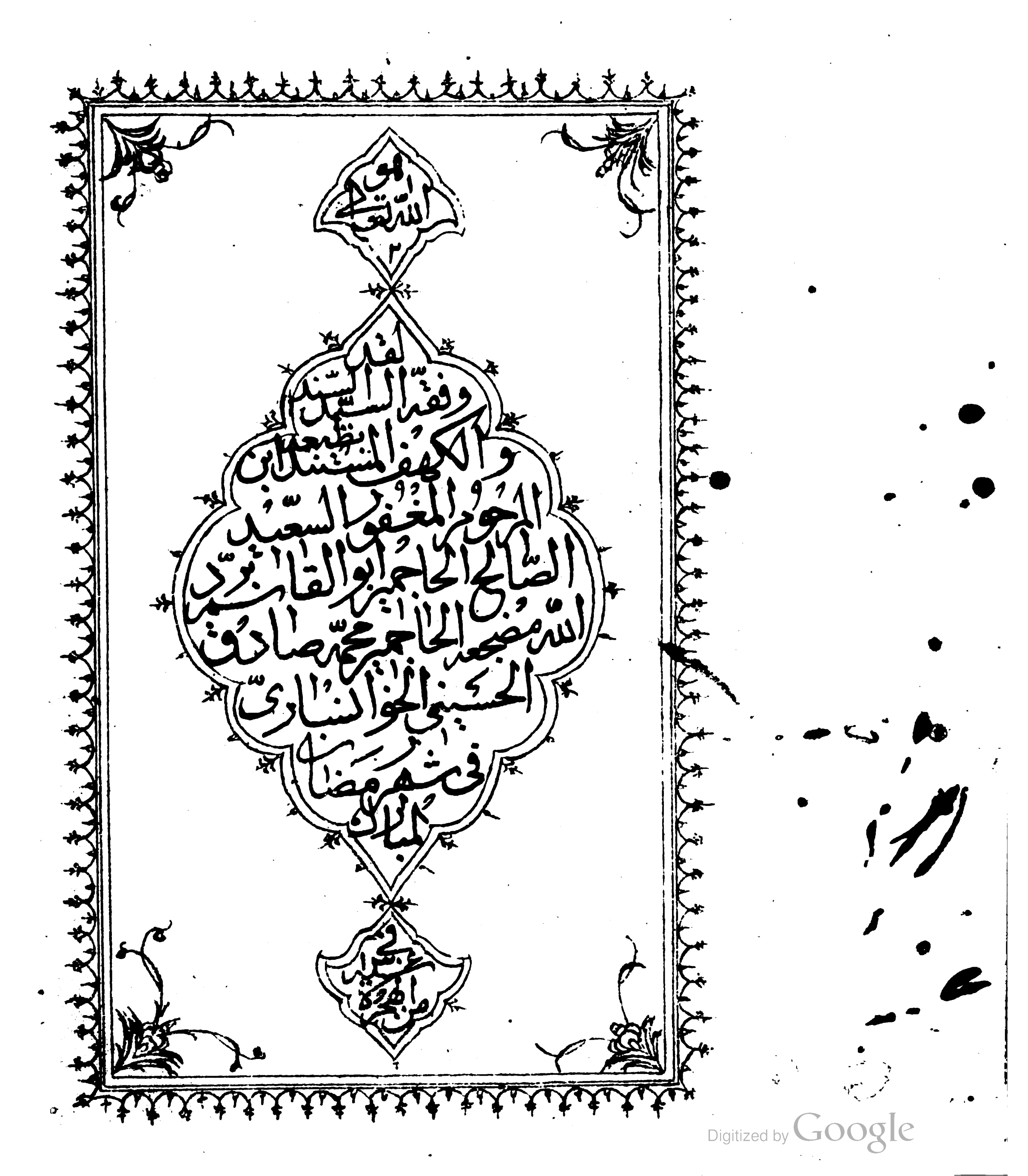
[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	ك	ل	٢	٣	٥	٨

الجدول المورود في الرسالة الثامن في النطاقات كما فيها التاسع في عروض الكواكب
وقد ذكرناها في الالحاق الثالث على ما ينبغي العاشر في تعديل ثالث القمر كما ذكرناه في
الالحاق الثالث ايضا الحادي عشر والثاني عشر في الخسوف والكسوف كما ذكرناهما في
الرسالة ولاختلاف الساعات واختلاف منظر العرض لا مخلص سهل من وضع
جدولهما في الصفيحة حيث كانتا الثالث عشر والرابع عشر والخامس عشر في معرفة
وسط التحويل وارتفاع الخفي من المرئي وفضل الدوائر كما ذكرناها في الرسالة

الالحاق العاشر في حكاية تسمية الالة وقد سميناها اولا بحر الرسالة

بطبق المناطق لانها كطبق وعليها الكواكب شبيهة بطبق حمل عليها المناطق من الذهب المنضد بالجواهر فاذا انتشرت النسخ المنقولة منها واشتهرت بذلك الاسم قال لي الاخوان والخلان ان اسمك جمشيد والاولى ان يكون اسم هذه الالة جام جمشيد فاعتذرت باشتهار ذلك الاسم عند بعض فقالوا وكذا اشتهرت الرسالة على ما كانت واوردت في الذيل فما كان اولى والبق فلما وجدتهم حريصا على ذلك فما رضيت بان يدعوها بهذا الاسم ايضا ثمت الالحاقات في الذيل بحمد الله جاعل النهار والليل والصلوة على سيدنا محمد المصطفى اشرف الانبياء وعلى اله واصحابه الهادين المهديين كالنجوم في السماء في منتصف

شعبان المعظم سنة تسع وعشرين وثمان مائة هجرية نبوية


بعون الله تعالى
لقد
وفق لطبعه السيد السند
والكهف المستند ابن
المرحوم المغفور السعيد
الصالح الحاج ابو القاسم برّد
الله مضجعه الحاج محمد صادق
الحسيني الخوانساري
في شهر رمضان
المبارك


Digitized by Google

الا قليلا منه اوردناه فى الذيل فنشير اليه ههنا بترتيب فصول الباب الثانى من الرسالة
الاولى فى معرفة الاوساط وقد ذكرناها فى الالحاق الخامس الثانى فى ترتيب الاثة
ذكرناها فى الرسالة ان نسبة الحجرة المتحركة بقليل شمع مذاب هذا اذا لم يكن سوى
عمل التقويم بنوع واحد وههنا نحتاج الى حركة الحجرة تارة للتقويم وتارة للعرض
وغيره بتوفيق مبدأ الاجزاء طرف قطر الاستواء وتوفيق قطعتى منطقة القمر المرسومة
فى حلقتى الخامس والسادس فلا يجوز احكام الحجرة بالشمع المذاب الثالث والرابع
والخامس فى تقاويم الكواكب وتعاديلها فكما ذكرنا فى الرسالة السادس فى
معرفة الابعاد فاذا حصل لنا البعد بين علامتى المركز والاختلاف من اجزاء حروف المسطرة
والعضادة نضربه فى العدد الموضوع
فى هذا الجدول بازاء الكوكب المطلوب
السابع فى الرجعة والاستقامة كما
ذكرناه فى الرسالة اذا حصل بعدى
الابعد والاقرب من الصفيحة لا من

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٢	٣	٥	٨

الجدول الموردة فى الرسالة الثامن فى النطاقات كما فيها التاسع فى عروض الكواكب
وقد ذكرناها فى الالحاق الثالث على ما ينبغى العاشر فى تعديل ثالث القمر كما ذكرناه فى
الالحاق الثالث ايضا الحادى عشر والثانى عشر فى الخسوف والكسوف كما ذكرناهما فى
الرسالة ولاختلاف الساعات واختلاف منظر العرض لا مخلص سهل من وضع
جدولهما فى الصفيحة حيث كان نفاليا الثالث عشر والرابع عشر والخامس عشر فى معرفة
وسط التحويل وارتفاع الحقيقى من المرئى وفضل الدوائر كما ذكرناها فى الرسالة

الالحاق العاشر فى حكاية تسمية الالة وقد سميناها اولا فى تحرير الرسالة

بطبق المناطق لانها كطبق وعليها الكواكب شبيهة بطبق حمل عليها المناطق من الذهب المنضد بالجواهر فاذا انتشرت النسخ المنقولة منها واشتهرت بذلك الاسم قال لي الاخوان والخلان ان اسمك جمشيد والاولى ان يكون اسم هذه الالة جام جمشيد فاعتذرت باشتهار ذلك الاسم عند بعض فقالوا وكذا اشتهرت الرسالة على ما كانت واوردت في الذيل ما كان اولى واليق فلما وجدتهم حريصا على ذلك فوما رضيت بان يدعوها بهذا الاسم ايضا تمت الالحاقات في الذيل بحمد الله جاعل النهار والليل والصلوة على سيدنا محمد المصطفى اشرف الانبياء وعلى اله واصحابه الهادين المهديين كالنجوم في السماء في منتصف شعبان المعظم سنة تسع وعشرين وثمان مائة هجرية نبوية



هو الله تعالى
لقد وفقه السيد السند
والكهف المستند بطبعه ابن
المرحوم المغفور السعيد
الصالح الحاجى ابو القاسم برد
الله مضجعه الحاجى محمد صادق
الحسينى الخوانسارى
فى شهر رمضان
المبارك
في
من الهجرة




VET TES EN
NOV TAM TVM
Dei
Sub Numine
Viget



